



TUGAS AKHIR - SM141501

**PENGUNAAN METODE FUZZY AHP DAN
TOPSIS PADA PROMOSI JABATAN
(STUDI KASUS PADA PERUSAHAAN X)**

ANINDITA RUCITRA
NRP 1211 100 075

Dosen Pembimbing:
Alvida Mustika R., S.Si, M.Si
Dra. Farida Agustini W., MS

JURUSAN MATEMATIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

Halaman ini sengaja dikosongkan.



FINAL PROJECT - SM141501

**THE USE OF FUZZY AHP AND TOPSIS
METHODS ON PROMOTION OF POSITION
(THE CASE STUDY OF A X COMPANY)**

ANINDITA RUCITRA
NRP 1211 100 075

Supervisors:
Alvida Mustika R., S.Si, M.Si
Dra. Farida Agustini W., MS

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2015

Halaman ini sengaja dikosongkan.

LEMBAR PENGESAHAN
PENGUNAAN METODE FUZZY AHP DAN
TOPSIS PADA PROMOSI JABATAN
(STUDI KASUS PADA PERUSAHAAN X)
THE USE OF FUZZY AHP AND TOPSIS
METHODS ON PROMOTION OF POSITION
(THE CASE STUDY OF A X COMPANY)

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

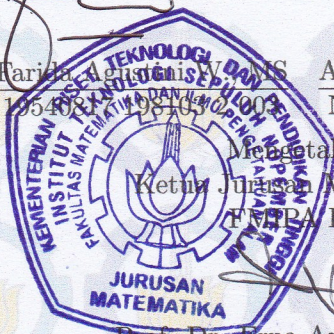
Bidang Studi Riset Operasi dan Pengolahan Data
Program Studi S-1 Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:
ANINDITA RUCITRA
NRP. 1211 100 075

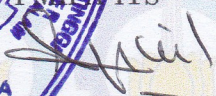
Menyetujui,
Dosen Pembimbing II, Dosen Pembimbing I,


Dra. Farida Agustianis, S.Pd, M.Pd, M.Si
NIP. 19540811 198102 2 001


Alvida Mustika R., S.Si, M.Si
NIP. 19720715 199802 2 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
FMIPA ITS


Prof. Dr. Erna Apriliani, M.Si
NIP. 19660414 199102 2 001

Surabaya, Juli 2015

PENGUNAAN METODE FUZZY AHP DAN TOPSIS PADA PROMOSI JABATAN (STUDI KASUS PADA PERUSAHAAN X)

Nama Mahasiswa : Anindita Rucitra
NRP : 1211 100 075
Jurusan : Matematika FMIPA-ITS
Pembimbing : 1. Alvida Mustika R., S.Si, M.Si
2. Dra. Farida Agustini W., MS

Abstrak

Dalam meningkatkan kinerja karyawan agar proses usaha yang dijalankan berjalan dengan baik haruslah didukung dengan pengelolaan karyawan yang baik pula. Namun dalam proses pengelolaan karyawan memiliki kendala, salah satunya adalah subjektivitas dalam pengambilan keputusan dalam hal promosi jabatan. Dalam penentuan prioritas karyawan pada promosi jabatan membutuhkan banyak kriteria. Penilaian dengan banyak kriteria membutuhkan suatu metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Pada Tugas Akhir ini, diterapkan metode *Fuzzy AHP* dan TOPSIS dalam penentuan prioritas karyawan berdasarkan penilaian kinerjanya. Metode AHP digunakan untuk pembentukan bobot kriteria. Penggunaan *fuzzy* berguna untuk memperbaiki kelemahan dari metode AHP yaitu input utamanya berupa persepsi seorang *expert* yang mengandung kesamaran dalam melakukan penilaian. Sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menentukan prioritas alternatif. Metode TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan jarak terjauh dari solusi ideal negatif dan terpendek dari solusi ideal positif. Sehingga, terpilih kriteria yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas pada promosi jabatan adalah kriteria asesmen. Sedangkan dari sepuluh alternatif yang ada, terpilih Kandidat 1 yang

mendapatkan promosi jabatan.

Kata-kunci: *Fuzzy AHP, Promosi Jabatan, TOPSIS*

THE USE OF FUZZY AHP AND TOPSIS METHODS ON PROMOTION OF POSITION (THE CASE STUDY OF A X COMPANY)

Name : Anindita Rucitra
NRP : 1211 100 075
Department : Mathematics FMIPA-ITS
Supervisors : 1. Alvinda Mustika R., S.Si, M.Si
2. Dra. Farida Agustini W., MS

Abstract

In order to improve employee's performance, the development process must be supported by the best management of employment. But, in the management process there are problems such as the subjectivity in taking decision of promotion. The employee's priority needs many criteria. The assessment with a lot of criteria needs a particular method Multi Criteria Decision Making (MCDM). In the final project, the Fuzzy AHP and TOPSIS methods were applied in order to determine the priority of employee based on the performance assessment. AHP method was applied to form criteria weights. The use of fuzzy is useful to repair the weaknesses of AHP method which the main input is the perception of the expert consisting of the vagueness of the assessment process. Meanwhile, the TOPSIS method was applied to determine the alternative priority. The method of TOPSIS has the concept were the alternative chosen is the farthest distance from negative ideal solution and the shortest from positive ideal solution. Then, the assessment criteria is most affecting criteria that was chosen in determining the priority toward promotion process. In other hand, from ten alternatives, only Candidate 1 got the promotion.

Key-words: Fuzzy AHP, Promotion of position, TOPSIS

Halaman ini sengaja dikosongkan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahilahi robbil'aalamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, petunjuk serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul

"PENGUNAAN METODE FUZZY AHP DAN TOPSIS PADA PROMOSI JABATAN (STUDI KASUS PADA PERUSAHAAN X)"

sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Jurusan Matematika FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Ibu prof. Dr. Erna Apriliani, M.Si selaku Ketua Jurusan Matematika ITS.
2. Ibu Alvida Mustika Rukmi, S. Si, M.Si dan Dra. Farida Agustini W., MS selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan motivasinya kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Chairul Imron, MI.Komp., Bapak Soetrisno, M.I.Komp, dan Bapak Kistosil Fahim, M.Si. selaku dosen penguji atas semua saran yang telah diberikan demi perbaikan Tugas Akhir ini.

4. Dr. Chairul Imron, MI.Komp. selaku koordinator program studi S1.
5. Ibu Dra. Nuri Wahyuningsih, M. Kes. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan akademik selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Matematika FMIPA ITS.
6. Bapak Choiri selaku pembimbingan lapangan atas segala bimbingan dan bantuannya kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen serta para staf Jurusan Matematika ITS yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis juga menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i	
LEMBAR PENGESAHAN	v	
ABSTRAK	vii	
ABSTRACT	ix	
KATA PENGANTAR	xi	
DAFTAR ISI	xv	
DAFTAR GAMBAR	xix	
DAFTAR TABEL	xxi	
DAFTAR SIMBOL	xxiii	
Bab I	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Tujuan	4
1.5	Manfaat	4
1.6	Sistematika Penulisan	4
Bab II	TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1	Promosi Jabatan	7
2.1.1	Tujuan Promosi Jabatan	7
2.1.2	Prosedur Pelaksanaan Promosi Jabatan pada Perusahaan X	8
2.2	Studi Literatur	9
2.3	<i>Multi-Criteria Decision Making</i>	10

2.4	<i>Geometric Mean</i>	11
2.5	<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)</i>	12
2.6	Himpunan dan Bilangan <i>Fuzzy Number</i>	13
2.7	Penyelesaian dengan Metode <i>Fuzzy AHP</i>	13
2.8	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i>	23
Bab III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Studi Pendahuluan dan Literatur	29
3.2	Pengumpulan Data.....	29
3.3	Pengolahan Data	30
3.4	Simulasi	31
3.5	Analisis Hasil dan Kesimpulan.....	31
3.6	Diagram Alir Penelitian	32
Bab IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Data Penelitian	35
4.2	<i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i> dalam Promosi Jabatan.....	36
4.2.1	Penyusunan Struktur Hirarki	37
4.2.2	Pembobotan masing-masing elemen menggunakan metode AHP	37
4.2.3	Pembobotan menggunakan pendekatan <i>fuzzy</i> dengan metode Chang	46
4.3	Perhitungan menggunakan metode TOPSIS .	52
4.4	Analisis Hasil.....	59
4.5	Simulasi	60
Bab V	PENUTUP	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
	DAFTAR PUSTAKA	65

LAMPIRAN	69
A Form Penilaian Responden	71
B Rekapitulasi Hasil Penilaian <i>Expert</i>	79
C Data Sekunder dari Perusahaan X	97
D Biodata Penulis	99

Halaman ini sengaja dikosongkan.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Skala Numerik dan Skala Linguistik untuk Tingkat Kepentingan	15
Tabel 2.2	Nilai <i>Index Random</i>	19
Tabel 4.1	Hasil kuisioner penilaian <i>expert</i> untuk kriteria <i>personal grade</i> (K1) dan kriteria pendidikan (K2)	41
Tabel 4.2	Penjumlahan Baris Setiap Kriteria	47
Tabel 4.3	Penjumlahan Kolom Setiap Kriteria	48
Tabel 4.4	Invers Penjumlahan Kolom Setiap Kriteria	48
Tabel 4.5	Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i> Setiap Kriteria	49
Tabel 4.6	Nilai Vektor Setiap Kriteria	50
Tabel 4.7	Nilai Ordinat Setiap Kriteria	51
Tabel 4.8	Bobot Kriteria	52
Tabel 4.9	Solusi Ideal Positif	55
Tabel 4.10	Solusi Ideal Negatif	56
Tabel 4.11	Jarak Alternatif	57
Tabel 4.12	Kedekatan Terhadap Solusi Ideal Positif	58
Tabel 4.13	Hasil Prioritas Karyawan Pada Promosi Jabatan Untuk Posisi <i>Superior of CCR</i> (Esselon 4)	58
Tabel A1	Skala Numerik dan Skala Linguistik untuk Tingkat Kepentingan	71
Tabel B1	Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh <i>Expert 1</i>	79
Tabel B2	Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh <i>Expert 2</i>	80

Tabel B3	Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh <i>Expert 3</i>	82
Tabel B4	Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh <i>Expert 4</i>	83
Tabel B5	Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh <i>Expert 5</i>	85
Tabel B6	Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh <i>Expert 1</i>	86
Tabel B7	Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh <i>Expert 2</i>	87
Tabel B8	Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh <i>Expert 3</i>	87
Tabel B9	Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh <i>Expert 4</i>	88
Tabel B10	Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh <i>Expert 5</i>	88
Tabel B11	Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Expert 1</i>	89
Tabel B12	Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Expert 2</i>	90
Tabel B13	Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Expert 3</i>	91
Tabel B14	Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Expert 4</i>	92
Tabel B15	Matriks Perbandingan Berpasangan pada <i>Expert 5</i>	93
Tabel B16	Matriks Rata-Rata Perbandingan Berpasangan	94
Tabel C1	Data Penilaian Karyawan	97

Daftar Simbol

a	rata-rata geometrik atau <i>geometric mean</i>
z_i	nilai <i>Triangular Fuzzy Number</i> ke- i
n	banyak <i>expert</i>
\tilde{M}	himpunan <i>triangular fuzzy number</i>
$\mu(x/\tilde{M})$	fungsi keanggotaan segitiga dari \tilde{M}
A	matriks perbandingan berpasangan
W	matriks normalisasi
AR	rata-rata baris matriks normalisasi
B	matriks perkalian elemen A dengan AR
C	jumlah tiap baris matriks B
λ_{max}	Eigen value maksimum
CI	<i>Consistency Index</i>
CR	<i>Consistency Ratio</i>
IR	<i>Index Random</i>
l	nilai TFN terendah
m	nilai TFN tengah
u	nilai TFN tertinggi
l_{ij}	penilaian responden baris ke- i kolom l ke- j
t_{ij}	penilaian responden baris ke- i kolom t ke- j
u_{ij}	penilaian responden baris ke- i kolom u ke- j
X	himpunan objek
U	himpunan tujuan
M_{gi}^j	nilai <i>triangular fuzzy number</i>
S_i	nilai sintesis <i>fuzzy</i> ke- i
$d'(A_i)$	nilai ordinat elemen keputusan ke- i
A_i	elemen keputusan ke- i
W'	bobot vektor
W	bobot vektor <i>fuzzy</i> setelah dinormalisasi

x	matriks keputusan
a_i	alternatif-alternatif yang mungkin
y_i	kriteria dimana performansi alternaatif diukur
r_{ij}	elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi
x_{ij}	elemen matriks keputusan x
v_{ij}	elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
w_{ij}	bobot kriteria ke- j
A^+	solusi ideal positif
A^-	solusi ideal negatif
J	himpunan kriteria keuntungan <i>benefit criteria</i>
J'	himpunan kriteria biaya <i>cost criteria</i>
v_n^+	elemen matriks solusi ideal positif
v_n^-	elemen matriks solusi ideal negatif
S^+	jarak alternatif dari solusi ideal positif
S^-	jarak alternatif dari solusi ideal negatif
C^+	kedekatan alternatif terhadap solusi ideal positif

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Triangular Fuzzy Number</i>	14
Gambar 2.2	Struktur Hierarki	14
Gambar 2.3	<i>Titik potong antara \tilde{M}_1 dan \tilde{M}_2</i>	22
Gambar 3.1	Diagram alir	33
Gambar 4.1	Struktur Hierarki Penentuan Prioritas Utama Karyawan pada Promosi Jabatan	38
Gambar 4.2	Tampilan Simulasi TA	61
Gambar 4.3	Hasil Output Bobot <i>Fuzzy</i> AHP	62
Gambar 4.4	Hasil Output TOPSIS	62

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang munculnya permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini. Kemudian permasalahan tersebut disusun kedalam suatu rumusan masalah. Selanjutnya dijabarkan juga batasan masalah untuk mendapatkan tujuan serta manfaat yang dapat diperoleh. Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir diuraikan pada bagian akhir bab ini.

1.1 Latar Belakang

Karyawan adalah salah satu aset penting bagi suatu perusahaan karena sangat mempengaruhi banyak aspek penentu keberhasilan kerja dari perusahaan tersebut. Setiap perusahaan memiliki cara tertentu dalam meningkatkan kinerja karyawannya agar proses usaha yang dijalankan berjalan dengan baik. Peningkatan kinerja karyawan bisa berjalan baik jika didukung dengan pengolahan karyawan yang baik pula yang dilakukan oleh pihak Sumber Daya Manusia (SDM). Pihak SDM memegang peranan penting pada perusahaan dalam proses kaderisasi atau promosi jabatan dan pengelolaan jenjang karier setiap karyawannya. Namun dalam proses pengelolaan karyawan memiliki beberapa kendala, ketidaktepatan pemetaan SDM, berakibat terhadap sistem manajerial, salah satunya promosi jabatan. Pada proses penentuan jenjang karier maupun promosi jabatan sedikit sulit dan memerlukan banyak waktu. Apalagi kendala lain yang biasanya dialami dalam promosi jabatan untuk meningkatkan kinerja karyawan ialah subyektifitas

pengambil keputusan. Subyektifitas yang dimaksud muncul jika karyawan langsung mendapatkan promosi jabatan langsung dikarenakan satu kriteria penilaian saja tanpa melihat hasil penilaian kriteria yang lainnya. Subyektifitas ini biasanya terjadi untuk mengurangi kerumitan proses pengambilan keputusan akibat banyaknya alternatif.

Dalam proses promosi jabatan dapat dibantu oleh sebuah metode pengambilan keputusan dengan bantuan komputer yang dapat dihitung pertimbangan setiap kompetensi penilaiannya. Diharapkan dengan perhitungan tersebut subyektifitas dalam pengambilan keputusan dapat berkurang dan karyawan dengan kemampuan terbaik (sesuai dengan kriteria) yang terpilih untuk diajukan mendapat promosi jabatan.

Banyak metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan, salah satunya dengan menggunakan metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Metode pembobotan yang biasa digunakan dalam metode MCDM adalah *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*). Metode ini memberikan penilaian tentang kepentingan relatif dari setiap kriteria (Anderson, Sweeney, Williams, Camm dan Martin, 2012). Proses pengolahan data pada penentuan promosi jabatan haruslah se-optimal mungkin sehingga perlu adanya pemeringkatan untuk menentukan alternatif (dalam hal ini karyawan) yang layak mendapatkan promosi. Oleh karena itu, digunakanlah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan keputusan secara praktis (Lestari, 2011).

Pada Tugas Akhir ini digunakan metode *Fuzzy AHP* dan

TOPSIS untuk menentukan prioritas dalam promosi jabatan pada karyawan sebagai salah satu alternatif penyelesaian terhadap permasalahan pengambilan keputusan dengan banyak kriteria.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pembobotan dengan menggunakan metode *fuzzy* AHP untuk menentukan tingkat kepentingan kriteria yang digunakan untuk promosi jabatan pada perusahaan X.
- b. Bagaimana menentukan prioritas utama kandidat yang mendapatkan promosi untuk jabatan *Supervisor of CCR* (Esselon 4) dengan menggunakan metode TOPSIS.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini antara lain:

- a. MCDM yang digunakan adalah dengan menggunakan kombinasi metode *Fuzzy* AHP dan TOPSIS.
- b. Kriteria yang digunakan adalah *personal grade*, pendidikan, esselon, masa kerja, note peringatan, asesmen, nilai ePMS dan jabatan sebelumnya. Kriteria tersebut didapatkan berdasarkan peraturan dari perusahaan X, yaitu pasal 3 tentang syarat kenaikan jabatan.
- c. Alternatif yang digunakan adalah 10 karyawan yang memenuhi persyaratan untuk dapat mengikuti promosi jabatan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan pembobotan dengan menggunakan metode *fuzzy* AHP untuk menentukan tingkat kepentingan kriteria yang digunakan untuk promosi jabatan pada perusahaan X.
- b. Menentukan prioritas utama kandidat yang mendapatkan promosi untuk jabatan *Supervisor of CCR* (Esselon 4) dengan menggunakan metode TOPSIS.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini antara lain:

- a. Membantu pihak SDM dalam menentukan karyawan yang terpilih untuk menempati posisi jabatan yang dipromosikan.
- b. Memberikan kontribusi dalam ilmu matematika tentang studi pengambilan keputusan dengan multi kriteria menggunakan metode *Fuzzy* AHP dan TOPSIS.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I berisi tentang gambaran umum dari penulisan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II diuraikan mengenai pengertian dan tujuan promosi jabatan, serta garis besar pelaksanaan promosi

jabatan pada perusahaan X. selain itu, Bab II juga menjabarkan tentang materi-materi yang berkaitan dengan studi literatur, antara lain *Geometric mean*, *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS*. Materi-materi tersebut digunakan sebagai acuan dalam mengerjakan Tugas akhir.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III membahas tentang metode dan langkah-langkah dalam proses penyelesaian masalah dan mencapai tujuan Tugas Akhir.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV dibahas secara detail mengenai proses pengolahan data yang nantinya akan menghasilkan bobot untuk setiap kriteria dengan menggunakan metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)*. Bobot yang telah didapatkan akan digunakan untuk mendapatkan prioritas utama karyawan yang terpilih menempati jabatan yang dipromosikan dengan menggunakan metode *TOPSIS*.

5. BAB V PENUTUP

Pada Bab V berisi kesimpulan akhir yang diperoleh dari analisis dan pembahasan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai teori-teori yang terkait dengan permasalahan dalam Tugas Akhir. Pertama dibahas mengenai promosi jabatan dan penelitian yang terkait dengan studi kasus dalam penentuan prioritas karyawan yang terpilih menempati jabatan yang dipromosikan serta garis besar prosedur pelaksanaan promosi jabatan pada perusahaan X. Selanjutnya dibahas mengenai *Fuzzy* AHP dan TOPSIS.

2.1 Promosi Jabatan

Promosi merupakan salah satu hal yang diidam-idamkan oleh karyawan. Dengan promosi berarti karyawan yang bersangkutan mendapatkan pengakuan mengenai kemampuan dalam menduduki jabatan tersebut.

Terdapat beberapa definisi mengenai promosi. Menurut Hasibun (2005) menyatakan bahwa: promosi adalah perpindahan yang memperbesar *authority* dan *responsibility* karyawan ke jabatan yang lebih tinggi didalam suatu organisasi sehingga kewajiban, hak status dan penghasilan semakin besar. Sedangkan menurut Flipo menyatakan bahwa promosi adalah perpindahan dari suatu jabatan ke jabatan lain yang mempunyai status dan tanggung jawab yang lebih tinggi. Biasanya perpindahan ke jabatan yang lebih tinggi disertai dengan peningkatan gaji/upah lainnya, walaupun tidak selalu demikian (Wuryanto, 2012).

2.1.1 Tujuan Promosi Jabatan

Tujuan promosi jabatan adalah sebagai berikut (Wuryanto, 2012):

1. Dapat menimbulkan kepuasan dan kebanggaan pribadi, status sosial, yang semakin tinggi dan penghasilan yang semakin besar.
2. Untuk merangsang agar karyawan lebih bergairah dalam bekerja, berdisiplin tinggi dan memperbesar produktivitas kerjanya.
3. Memberikan kesempatan kepada karyawan untuk mengembangkan kreativitas dan inovasinya yang lebih baik demi keuntungan optimal perusahaan.
4. Untuk menambah atau memperluas pengetahuan serta pengalaman kerja para karyawan dan ini merupakan daya dorong bagi karyawan lainnya.
5. Untuk mengisi kekosongan jabatan karena pejabatnya berhenti. Agar jabatan tersebut tidak lowong maka dipromosikan karyawan lainnya.

2.1.2 *Prosedur Pelaksanaan Promosi Jabatan pada Perusahaan X*

Tahapan proses promosi jabatan pada perusahaan X secara garis besar sebagai berikut:

1. Tersedianya posisi jabatan yang akan diisi, maka atasan akan memberitahukan kepada pihak SDM (Sumber Daya Manusia).
2. SDM memeriksa ketersediaan karyawan yang ada.
3. Bagian SDM melaksanakan tahapan promosi jabatan, yaitu menyiapkan dan memeriksa syarat administrasi serta melakukan *fit and proper test*.
4. SDM menyampaikan hasil *fit and proper test* kepada Kadep SDM.

2.6 Himpunan dan Bilangan *Fuzzy Number*

Pada tahun 1965, Zadeh memperkenalkan teori himpunan dimana setiap anggotanya memiliki nilai keanggotaan pada interval 0 dan 1. Himpunan ini disebut Himpunan Kabur (*Fuzzy Set*). Teori ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan dan kekurangan informasi. Ketidakjelasan dapat digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu yang berhubungan dengan ketidakpastian yang diberikan dalam bentuk informasi linguistik.

Pada teori himpunan *fuzzy*, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. TFN digunakan untuk menggambarkan variabel-variabel linguistik secara pasti. TFN (\widetilde{M}) digambarkan dalam bentuk kurva segitiga seperti pada Gambar 2.1. Fungsi keanggotaan dari TFN didefinisikan sebagai berikut (Javanbarg, Scawthorn, Kiyono dan Shahbodaghkhan, 2012):

$$\mu_{\widetilde{M}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x < l, \\ \frac{x-l}{m-l} & \text{jika } l \leq x \leq m, \\ \frac{u-m}{u-x} & \text{jika } m \leq x \leq u, \\ 0 & \text{jika } x > u, \end{cases} \quad (2.2)$$

dengan

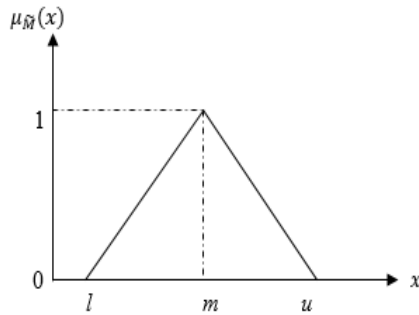
- l : nilai terendah atau batas bawah
- m : nilai tengah
- u : nilai tertinggi atau batas atas

2.7 Penyelesaian dengan Metode *Fuzzy AHP*

Langkah-langkah analisis data menggunakan metode *Fuzzy AHP* adalah sebagai berikut (Javanbarg dkk., 2012):

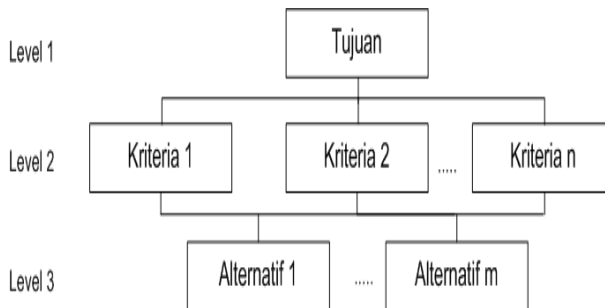
1. Penyusunan Hierarki

Menyusun hierarki merupakan langkah untuk



Gambar 2.1: *Triangular Fuzzy Number*

memecahkan permasalahan kompleks menjadi unsur-unsur yang lebih mudah diselesaikan. Dalam struktur hierarki terdapat tiga level, yaitu level pertama adalah tujuan yang ingin dicapai, level kedua adalah kriteria yang digunakan dan level ketiga adalah alternatif yang mengikuti proses dalam mencapai tujuan. Contoh penyusunan hierarki dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2: Struktur Hierarki

2. Pembobotan Masing-Masing Elemen

Pembobotan merupakan pemenuhan masing-masing elemen terhadap tujuan pengambilan keputusan menggunakan metode perbandingan berpasangan. Data yang digunakan adalah hasil penilaian para ahli berupa nilai numerik yang kemudian diubah menjadi nilai TFN dalam bentuk l, m, u seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Para *expert* disarankan menggunakan variabel linguistik yang terdapat pada Tabel 2.1 untuk mengevaluasi kepentingan tiap kriteria atau elemen (Kaya dan Kahraman, 2010).

Tabel 2.1: Skala Numerik dan Skala Linguistik untuk Tingkat Kepentingan

Skala Numerik	Skala TFN	Invers Skala TFN	Definisi Variabel Linguistik
1	$(1,1,1)$	$(1,1,1)$	Perbandingan dua kriteria yang sama
2	$(1,1,\frac{3}{2})$	$(\frac{2}{3},1,1)$	Satu elemen sedikit lebih penting dari yang lain
3	$(1,\frac{3}{2},2)$	$(\frac{1}{2},\frac{2}{3},1)$	Satu elemen lebih penting dari yang lain
4	$(\frac{3}{2},2,\frac{5}{2})$	$(\frac{2}{5},\frac{1}{2},\frac{2}{3})$	Satu elemen sangat lebih penting dari yang lain
5	$(2,\frac{5}{2},3)$	$(\frac{1}{3},\frac{2}{5},\frac{1}{2})$	Satu elemen mutlak lebih penting dari yang lain

Nilai matriks perbandingan berpasangan dihitung dari mengubah nilai numerik menjadi skala TFN pada Tabel 2.1. Kemudian, dengan menggunakan metode *geometric*

mean dihitung bobot setiap kriteria berdasarkan hasil rata-rata dari penilaian para pengambil keputusan.

Berdasarkan pendekatan integrasi rata-rata *fuzzy number*, sejumlah bilangan *fuzzy* $\tilde{M} = (l, m, u)$ dapat ditransformasikan menjadi bilangan *crisp* dengan menggunakan persamaan di bawah ini (Yong, 2006).

$$P(\tilde{M}) = \frac{(l + 4m + u)}{6} \quad (2.3)$$

keterangan:

$P(\tilde{M})$: bilangan *crisp*
 l : nilai TFN terendah
 m : nilai TFN tengah
 u : nilai TFN tertinggi

nilai TFN (l, m, u) yang digunakan adalah nilai dari hasil perhitungan menggunakan Persamaan 2.1.

Misalkan A adalah matriks rata-rata perbandingan berpasangan yang sudah ditransformasikan menjadi bilangan *crisp*. Matriks A didapatkan dengan menggunakan Persamaan 2.1. W adalah matriks normalisasi. Matriks normalisasi didapatkan dari penjumlahan setiap kolom matriks A kemudian membagi setiap elemen matriks A dengan hasil penjumlahan tersebut sesuai kolomnya masing-masing. Selanjutnya, dihitung rata-rata tiap barisnya.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 W &= \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \cdots & w_{nn} \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum_{i=1}^n a_{i1}} & \frac{a_{12}}{\sum_{i=1}^n a_{i2}} & \cdots & \frac{a_{1n}}{\sum_{i=1}^n a_{in}} \\ \frac{a_{21}}{\sum_{i=1}^n a_{i1}} & \frac{a_{22}}{\sum_{i=1}^n a_{i2}} & \cdots & \frac{a_{2n}}{\sum_{i=1}^n a_{in}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{a_{n1}}{\sum_{i=1}^n a_{i1}} & \frac{a_{n2}}{\sum_{i=1}^n a_{i2}} & \cdots & \frac{a_{nn}}{\sum_{i=1}^n a_{in}} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

keterangan :

A : matriks rata-rata perbandingan berpasangan berukuran $n \times n$

a_{nn} : bilangan crisp dari perbandingan berpasangan yang telah ditransformasi

W : matriks normalisasi

n : banyaknya elemen yang dibandingkan

Selanjutnya mencari rata-rata matriks normalisasi yang dimisalkan dengan AR .

$$AR = \begin{bmatrix} ar_{11} \\ ar_{21} \\ \vdots \\ ar_{n1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sum_{i=1}^n w_{1i}}{n} \\ \frac{\sum_{i=1}^n w_{2i}}{n} \\ \vdots \\ \frac{\sum_{i=1}^n w_{ni}}{n} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

keterangan:

AR : rata-rata baris matriks normalisasi

ar_{n1} : elemen dari rata-rata baris matriks normalisasi

n : banyaknya elemen yang dibandingkan

Selanjutnya menghitung nilai *eigen* maksimum (λ_{max}). Nilai *eigen* maksimum didapatkan dengan cara membentuk matriks B dimana elemennya merupakan perkalian antara elemen dari kolom pertama matriks rata-rata perbandingan berpasangan (A) dengan elemen pertama rata-rata baris matriks normalisasi (AR). Dari matriks B tersebut kemudian dicari jumlah tiap barisnya yang digunakan sebagai elemen dari matriks C (Shega, Rahmawati, Rita dan Yasin, 2012).

$$\begin{aligned}
 B &= \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} a_{11} \cdot ar_{11} & a_{12} \cdot ar_{21} & \cdots & a_{1n} \cdot ar_{n1} \\ a_{21} \cdot ar_{11} & a_{22} \cdot ar_{21} & \cdots & a_{2n} \cdot ar_{n1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} \cdot ar_{11} & a_{n2} \cdot ar_{21} & \cdots & a_{nn} \cdot ar_{n1} \end{bmatrix} \\
 C &= \begin{bmatrix} c_{11} \\ c_{21} \\ \vdots \\ c_{n1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n b_{1i} \\ \sum_{i=1}^n b_{2i} \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n b_{ni} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

keterangan:

- B : matriks perkalian elemen A dengan AR
berukuran $n \times n$
 C : jumlah tiap baris matriks B

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{c_{i1}}{ar_{i1}}}{n} \quad (2.5)$$

Menghitung CI dapat diperoleh dengan persamaan

berikut.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.6)$$

keterangan:

λ_{max} : eigen value maksimum

CI : *Consistency Index*

n : banyaknya elemen yang dibandingkan

Apabila nilai CI sama dengan nol, maka matriks perbandingan berpasang tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistean ditentukan dengan menggunakan CR yaitu perbandingan CI dengan IR , dimana nilai IR diperlihatkan pada Tabel 2.2. Menghitung CR dapat diperoleh dengan persamaan berikut.

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2.7)$$

keterangan :

CR : *Consistency Ratio*

IR : *Index Random*

Dengan nilai *Random Index* pada Tabel 2.2 (Shega dkk., 2012).

Tabel 2.2: Nilai *Index Random*

Ordo Matriks	1	2	3	4	5
<i>IR</i>	0	0	0.58	0.90	1.12
Ordo Matriks	6	7	8	9	10
<i>IR</i>	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49
Ordo Matriks	11	12	13	14	15
<i>IR</i>	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Nilai *Index Random* didapatkan dari hasil percobaan sample acak yang dilakukan oleh Saaty.

Uji konsistensi dalam pengambilan keputusan digunakan untuk mengetahui seberapa baik konsistensi matriks perbandingan berpasangan yang berasal dari penilaian persepsi manusia. Penilaian dari para *expert* dikatakan konsisten dan dapat diterima jika nilai $CR \leq 0.1$ (Shega dkk., 2012).

Kemudian dilakukan pembobotan menggunakan *Fuzzy AHP* dengan mengadopsi metode Chang. Misalkan $X = x_1, x_2, \dots, x_n$ himpunan objek dan $U = u_1, u_2, \dots, u_n$ himpunan tujuan. Setiap objek diambil dan dilakukan analisis perluasan untuk setiap tujuan (g_i). Oleh karena itu, nilai analisis perluasan m untuk setiap objek didapat

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

keterangan:

M_{gi}^j : nilai TFN ke- j dengan ($j = 1, 2, \dots, m$)

3. Pembobotan menggunakan *fuzzy* dengan metode Chang (Corts, Serna dan Jaimes, 2012).

Langkah 1:

Menghitung nilai sintesis *fuzzy* untuk objek ke- i yang didefinisikan sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (2.8)$$

keterangan:

g_i : himpunan tujuan dengan $i = 1, 2, \dots, n$

M_{gi}^j : nilai TFN dengan $j = 1, 2, \dots, m$

Untuk memperoleh M_{gi}^j , dilakukan operasi penjumlahan nilai sintesis *fuzzy* m pada matriks perbandingan

berpasangan seperti persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 \sum_{j=1}^m M_{gi}^j &= (M_{gi}^1 + M_{gi}^2 + \dots + M_{gi}^m) \\
 &= ((l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) + \dots + (l_m, m_m, u_m)) \\
 &= \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (2.9)
 \end{aligned}$$

keterangan:

l_i : nilai TFN terendah ke- i

m_i : nilai TFN tengah ke- i

u_i : nilai TFN tertinggi ke- i

dimana $i = 1, 2, \dots, n$.

Dan untuk memperoleh $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$, dilakukan operasi penjumlahan *fuzzy* dari nilai M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$) seperti berikut:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (2.10)$$

Untuk menghitung invers dari Persamaan 2.10 yaitu :

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (2.11)$$

Langkah 2:

Menghitung derajat kemungkinan dari $M_2 =$

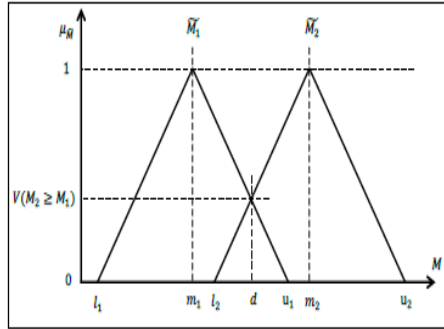
$(l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] \quad (2.12)$$

dimana terdapat sepasang (x, y) dimana $y \geq x$ dan $\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y)$ dan $V(M_2 \geq M_1) = 1$. Dimana $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ adalah bilangan *fuzzy* konveks, dengan:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & \text{untuk } m_2 \geq m_1, \\ 0 & \text{untuk } l_1 \geq u_2, \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{untuk lainnya.} \end{cases} \quad (2.13)$$

dimana d adalah ordinat dari titik potong tertinggi D antara μ_{M_1} dan μ_{M_2} yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Untuk membandingkan M_1 dan M_2 , dibutuhkan nilai dari $V(M_2 \geq M_1)$ dan $V(M_1 \geq M_2)$.



Gambar 2.3: Titik potong antara \tilde{M}_1 dan \tilde{M}_2

Langkah 3:

Jika derajat kemungkinan untuk bilangan *fuzzy* konveks yang lebih besar dari bilangan k *fuzzy* konveks $M_i = (i = 1, 2, \dots, k)$ maka nilai vektor dapat didefinisikan sebagai

berikut:

$$\begin{aligned}
 V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \\
 &\quad \text{dan} \dots \text{dan } (M \geq M_k)] \\
 &= \min V(M \geq M_i) \quad (2.14)
 \end{aligned}$$

dimana $i = 1, 2, \dots, k$.

Asumsikan bahwa

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (2.15)$$

untuk $k = 1, 2, \dots, n ; k \neq i$
maka diperoleh nilai bobot vektor

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (2.16)$$

dimana $A_i = 1, 2, \dots, n$ adalah n elemen keputusan.

Langkah 4:

Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy*.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.17)$$

dimana W adalah bilangan non *fuzzy*.

Bobot akhir prioritas digunakan untuk menentukan urutan masing-masing elemen. Bobot akhir kriteria didapatkan dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan antar kriteria.

2.8 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis.

TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan jarak terjauh dari solusi negatif dan terpendek dari solusi ideal positif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean. Solusi optimal TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambilan keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan (Jain, 2011).

Dalam penelitian ini, metode TOPSIS dimodifikasi untuk mengevaluasi multi-kriteria dalam pemilihan karyawan pada promosi jabatan. Langkah-langkah metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Dagdeviren, Yavuz dan Kilinc, 2009):

1. Membangun matriks keputusan

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \cdot y_1 & a_2 \cdot y_2 & \cdots & a_1 \cdot y_n \\ a_2 \cdot y_1 & a_2 \cdot y_2 & \cdots & a_2 \cdot y_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_m \cdot y_1 & a_m \cdot y_2 & \cdots & a_m \cdot y_n \end{bmatrix}$$

dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

keterangan:

- a_i : alternatif-alternaif yang mungkin
- y_i : kriteria dimana performansi alternatif diukur
- x_{ij} : performansi a_i dengan acuan kriteria y_i

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi

Persamaan yang digunakan untuk mentranformasikan setiap elemen x_{ij} adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.18)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

keterangan:

r_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

x_{ij} : elemen matriks keputusan x

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Dengan menggunakan $w_j = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, dimana w_j adalah bobot dari kriteria ke- j dan $\sum_{i=1}^n w_j = 1$, maka normalisasi bobot matriks adalah:

$$v_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \quad (2.19)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

keterangan:

v_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

w_j : bobot kriteria ke- j

r_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

4. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif
Solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- . Berikut ini adalah persamaan dari A^+ dan A^- :

$$\begin{aligned} A^+ &= \{(max\ v_{ij} | j \in J), (min\ v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+\} \end{aligned} \quad (2.20)$$

$$\begin{aligned} A^- &= \{(min\ v_{ij} | j \in J), (max\ v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \\ &= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-\} \end{aligned} \quad (2.21)$$

dimana $J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n\}$ dan $J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n\}$

keterangan:

- J : himpunan kriteria keuntungan
(benefit criteria)
 J' : himpunan kriteria biaya
(cost criteria)
 $v_j^+ (j = 1, 2, 3, \dots, n)$: elemen matriks solusi ideal positif
 $v_j^- (j = 1, 2, 3, \dots, n)$: elemen matriks solusi ideal negatif

5. Menghitung jarak alternatif

Jarak alternatif dari solusi ideal positif dinotasikan S^+ , sedangkan jarak alternatif dari solusi ideal negatif dinotasikan S^- . Berikut ini adalah persamaan dari Jarak alternatif dari solusi ideal positif dinotasikan S^+ dan Jarak alternatif dari solusi ideal positif dinotasikan S^+ :

- a. S^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif.

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n ((v_{ij} - v_j^+)^2)} \quad (2.22)$$

- b. S^- adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif.

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n ((v_{ij} - v_j^-)^2)} \quad (2.23)$$

dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$

keterangan:

- s_i^+ : jarak ke- i dari solusi ideal positif
 s_i^- : jarak ke- i dari solusi ideal negatif

6. Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif

Kedekatan dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dinotasikan C^+ dapat dihitung dengan

menggunakan persamaan berikut:

$$c_i^+ = \frac{s_i^-}{(s_i^- + s_i^+)}, \quad 0 \leq c_i^+ \leq 1 \quad (2.24)$$

dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$

keterangan:

c_i^+ : kedekatan relatif dari alternatif ke- i terhadap solusi ideal positif

7. Merangking alternatif

Alternatif diurutkan dari nilai C^+ terbesar ke nilai C^+ terkecil. Alternatif nilai C^+ terbesar merupakan solusi terbaik.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini diuraikan langkah-langkah sistematis yang dilakukan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir. Metode penelitian dalam Tugas Akhir ini terdiri atas empat tahap, antara lain: studi pendahuluan dan literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisi hasil dan kesimpulan.

3.1 Studi Pendahuluan dan Literatur

Studi bertujuan untuk mendapatkan, tujuan dan permasalahan dalam tugas akhir. Dari permasalahan dan tujuan yang telah dirumuskan selanjutnya dilakukan studi literatur yang bertujuan untuk mendukung pengerjaan tugas akhir dalam konsep pemecahan masalah. Studi literatur dilakukan terhadap jurnal-jurnal ilmiah, tugas akhir, buku-buku dan beberapa referensi dari internet yang berkaitan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process Fuzzy AHP* dan *TOPSIS*.

3.2 Pengumpulan Data

Setelah melakukan studi pendahuluan dan studi literatur, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Data yang diperlukan yaitu data sekunder berupa data penilaian karyawan yang mengikuti promosi jabatan untuk posisi *Supervisor of CCR* (Esselon 4) dari perusahaan X. Serta data primer yang didapatkan dari hasil pengisian kuisioner oleh para *expert* mengenai tingkat kepentingan antar kriteria dan tingkat kecocokan antar alternatif terhadap kriteria.

- Tahap 1 : Pengumpulan data penilaian karyawan berupa kriteria karyawan yang mengikuti promosi jabatan dan alternatif berupa karyawan yang akan dinilai dalam proses promosi jabatan di perusahaan X.
- Tahap 2 : Pembuatan model hierarki.
- Tahap 3 : Penyusunan kusioner penilaian yang berisi kriteria dan alternatif. Kusioner tersebut akan diisi oleh *expert*.

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu *Fuzzy* AHP dan TOPSIS. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

a Metode *Fuzzy* (AHP)

1. Form yang telah diisi oleh *expert* mengenai tingkat kepentingan antar kriteria diolah dengan cara mengubah hasil penilaian yang berupa nilai numerik ke dalam nilai TFN.
2. Menggabungkan pendapat *expert* untuk setiap kriteria berdasarkan hasil penilaian dengan menggunakan *geometric mean*.
3. Hasil rata-rata ditransformasikan menjadi bilangan *crisp*.
4. Ditabelkan dan dibentuk matriks perbandingan berpasangan.
5. Dibentuk matriks normalisasi yang nantinya diolah menjadi bobot masing-masing kriteria.
6. Untuk matriks perbandingan berpasangan diolah untuk uji konsistensi dimana nilai *Consistency Ratio* $\leq 0,1$. Jika tidak, maka akan dilakukan pengambilan data ulang.

b Metode TOPSIS

1. Form yang telah diisi oleh *expert* mengenai tingkat kecocokan antara kriteria terhadap setiap alternatif diolah dengan menggunakan *geometric mean* untuk menggabungkan pendapat *expert* yang berbeda-beda.
2. Hasil dari metode *geometric mean* dibentuk menjadi matriks keputusan.
3. Menormalisasi matriks keputusan yang nantinya diolah menjadi matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot antara kriteria terhadap setial alternatif.
4. Menentukan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatis (A^-).
5. Menghitung jarak dari solusi ideal positif (S^+) dan jarak dari solusi ideal negatif (S^-).
6. Menghitung kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif (C^+).
7. Merangking alternatif.

3.4 Simulasi

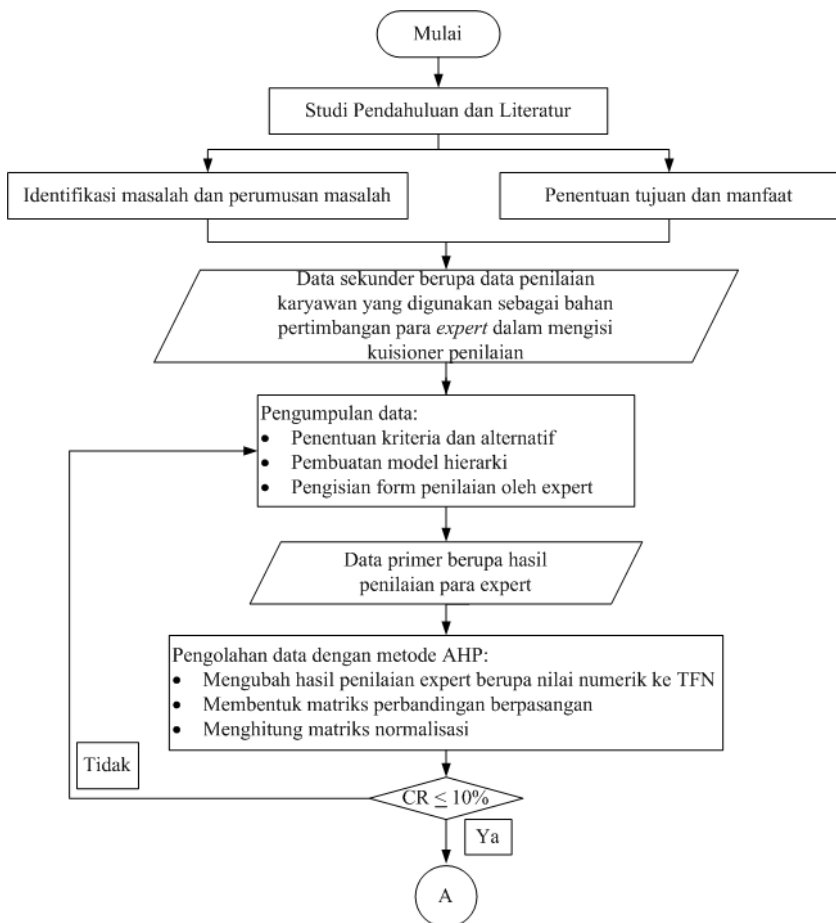
Simulasi implementasi metode *fuzzy* AHP dan TOPSIS pada studi kasus promosi jabatan pada perusahaan X dilakukan dengan menggunakan software Matlab.

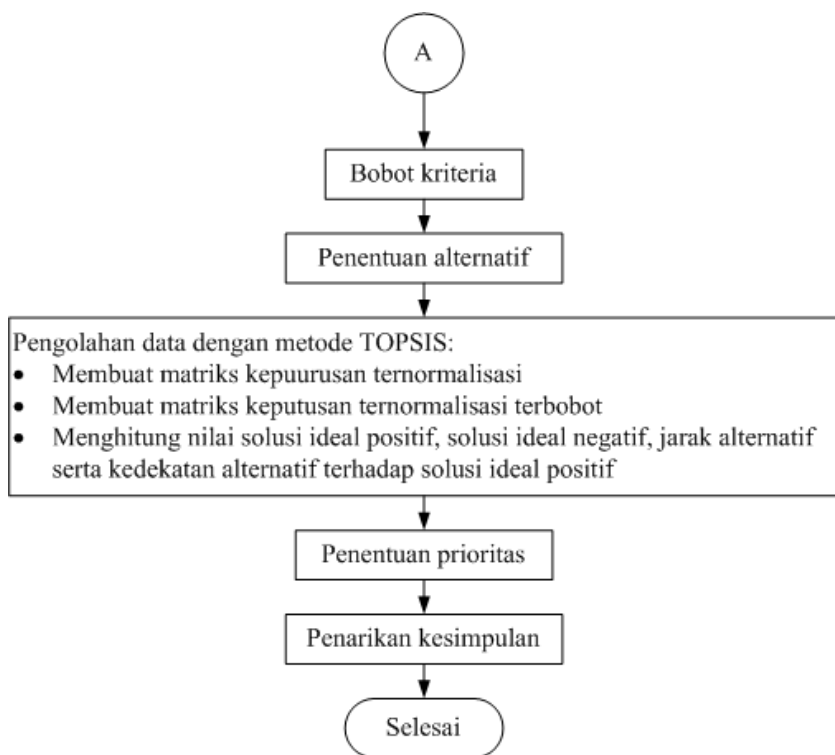
3.5 Analisis Hasil dan Kesimpulan

Analisi hasil dan kesimpulan dilakukan untuk membahas urutan peringkat alternatif yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Fuzzy* AHP dan TOPSIS. Sehingga didapatkan prioritas utama karyawan yang bisa mendapatkan promosi jabatan pada perusahaan X.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Tahap penelitian dapat dibuat suatu diagram alir sebagai berikut:





Gambar 3.1: Diagram alir

Halaman ini sengaja dikosongkan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai langkah-langkah penyelesaian dengan metode *fuzzy* AHP dan metode TOPSIS dalam menentukan prioritas utama karyawan yang terpilih menempati posisi jabatan yang dipromosikan.

4.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan sebagai pertimbangan para ahli dalam pengambilan keputusan berasal dari perusahaan X bidang SDM. Data yang digunakan merupakan data penilaian karyawan yang mengikuti promosi jabatan untuk posisi *Supervisor* (Esselon 4). Data tersebut dapat dilihat pada Lampiran D. Berdasarkan data-data yang diperoleh dari Perusahaan X, berikut adalah kriteria-kriteria yang digunakan pada Tugas Akhir ini:

1. *Personal grade* adalah tingkat penilaian personal seorang karyawan.
2. Tingkat pendidikan adalah pendidikan terakhir yang telah ditempuh.
3. Esselon adalah tingkat golongan kepangkatan pada pegawai negeri sipil.
4. Masa kerja adalah jangka waktu kerja karyawan pada perusahaan X.
5. Nota peringatan adalah catatan peringatan karyawan selama bekerja pada perusahaan X.

6. Asesmen adalah penilaian dari hasil tes psikologis dan wawancara.
7. Nilai ePMS adalah penilaian tingkat kinerja karyawan pada perusahaan X.
8. Jabatan sebelumnya adalah jabatan terakhir yang pernah dijabat.

4.2 *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dalam Promosi Jabatan

Penyelesaian dalam permasalahan Tugas Akhir ini tidak hanya menggunakan data yang bersifat kuantitatif, namun juga menggunakan data yang bersifat kualitatif. Data kualitatif didapatkan dari hasil pengisian kuisioner penilaian pada kriteria dan alternatif yang dilakukan oleh para *expert* di bidang SDM dari perusahaan X. Metode AHP digunakan karena kriteria pada proses penentuan prioritas karyawan yang mengikuti promosi jabatan tidak saling bergantung satu sama lain, selain itu metode ini digunakan karena mampu mengontrol konsistensi penilaian oleh para *expert*. Penggunaan matriks perbandingan berpasangan berguna untuk mendapatkan bobot untuk setiap kriteria. Dalam Tugas Akhir ini penilaian kriteria dan alternatif dilakukan oleh lima *expert*. Bentuk kuisioner penilaian untuk para *expert* dapat dilihat pada Lampiran A.

Dalam Tugas Akhir ini, *fuzzy* AHP digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari metode AHP yaitu inputan utamanya yang berupa persepsi seorang ahli yang bersifat samar. Variabel linguistik dan TFN dapat digunakan untuk mengatasi faktor ketidakpastian yang dialami oleh para *expert* dalam mengambil keputusan.

4.2.1 *Penyusunan Struktur Hirarki*

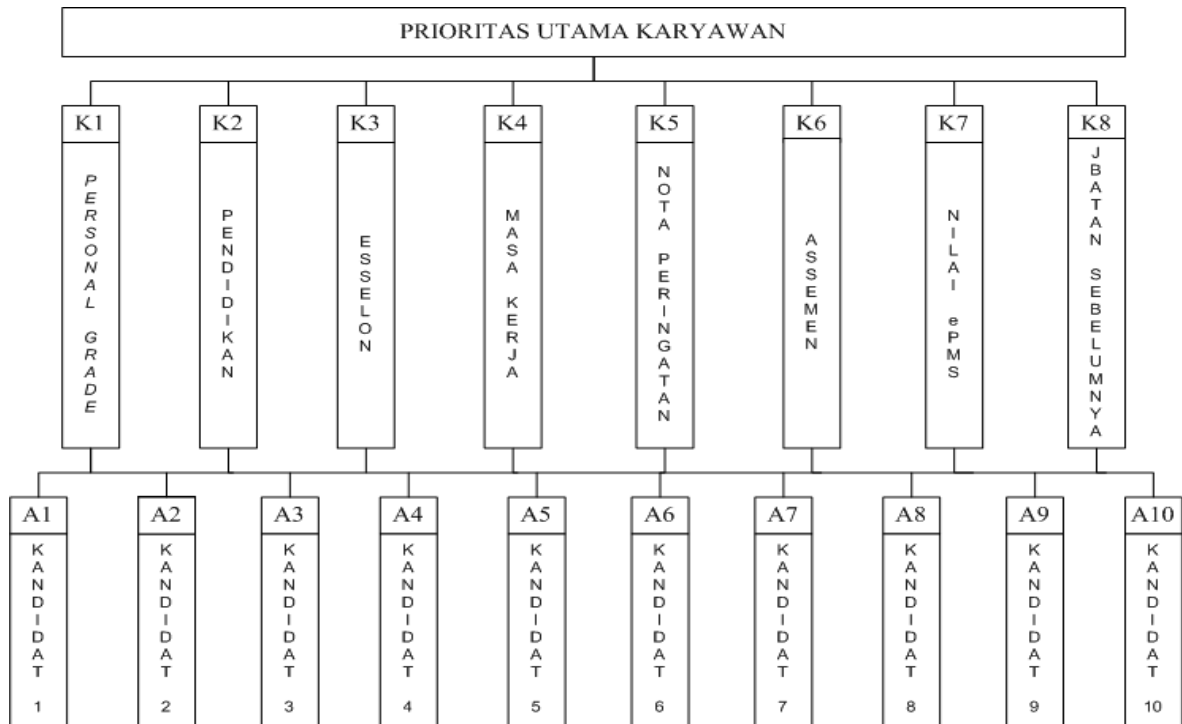
Langkah pertama dalam mengerjakan metode *Fuzzy AHP* adalah menyusun hierarki. *Fuzzy AHP* dapat memecahkan permasalahan yang kompleks menjadi unsur-unsur yang lebih mudah diselesaikan melalui penyusunan struktur hierarki yang ada pada Gambar 4.1. Dalam struktur hierarki terdapat tiga level, dimana level pertama adalah tujuan yang ingin dicapai untuk mendapatkan prioritas utama karyawan yang terpilih menempati jabatan yang dipromosikan. Level kedua merupakan kriteria yang digunakan dalam penilaian yaitu *personal grade*, pendidikan, eselon, masa kerja, note peringatan, asesmen, nilai ePMS dan jabatan sebelumnya. Sedangkan level ketiga berisi alternatif yang terdiri dari sepuluh kandidat karyawan yang mengikuti promosi jabatan.

4.2.2 *Pembobotan masing-masing elemen menggunakan metode AHP*

Pembobotan masing-masing elemen bertujuan untuk mengetahui bobot masing-masing kriteria yang tidak saling bergantung. Langkah-langkah dalam melakukan pembobotan untuk masing-masing elemen menggunakan metode AHP sebagai berikut:

Langkah 1: Menentukan nilai elemen matriks perbandingan berpasangan

Nilai elemen matriks perbandingan berpasangan dihitung dari merubah skala numerik dari hasil kuisioner penilaian *expert* menjadi skala TFN berdasarkan Tabel 2.1. Setiap penilaian dari *expert* harus dirubah menjadi nilai TFN dalam bentuk l, m, u dimana l adalah nilai TFN terendah, m adalah nilai TFN tengah dan u adalah nilai TFN tertinggi. Data hasil penilaian para *expert* untuk pembobotan dapat dilihat pada Lampiran B.



Gambar 4.1: Struktur Hierarki Penentuan Prioritas Utama Karyawan pada Promosi Jabatan

Sebagai contoh, dalam membandingkan tingkat kepentingan kriteria *personal grade* (K1) dengan kriteria pendidikan (K2).

- a. *Expert* pertama dan kelima, beranggapan bahwa K1 sedikit lebih penting dari K2, sehingga *expert* pertama dan kelima memberikan skala numerik 2. Berdasarkan Tabel Tabel 2.1, skala numerik 2 sama dengan $(1, 1, \frac{3}{2})$ dalam skala TFN. Dimana nilai $l = 1, m = 1$ dan $u = \frac{3}{2}$. Sedangkan nilai untuk perbandingan K2 dengan K1 merupakan hasil invers dari nilai perbandingan antara K1 dengan K2. Karena *expert* pertama dan kelima telah memberi skala numerik 2 pada perbandingan antara K1 dengan K2, maka skala numerik untuk perbandingan antara K2 dengan K1 adalah $\frac{1}{2}$ yang merupakan invers dari nilai 2. Berdasarkan Tabel Tabel 2.1, skala numerik $\frac{1}{2}$ sama dengan $(\frac{2}{3}, 1, 1)$. Dimana nilai $l = \frac{2}{3}, m = 1$ dan $u = 1$.
- b. *Expert* kedua beranggapan bahwa K2 lebih penting dari K1, sehingga *expert* kedua memberikan skala numerik 3. Berdasarkan Tabel Tabel 2.1, skala numerik 3 sama dengan $(1, \frac{3}{2}, 2)$ dalam skala TFN. Dimana nilai $l = 1, m = \frac{3}{2}$ dan $u = 2$. Sedangkan nilai untuk perbandingan K1 dengan K2 merupakan hasil invers dari nilai perbandingan antara K2 dengan K1. Karena *expert* kedua telah memberi skala numerik 3 pada perbandingan antara K2 dengan K1, maka skala numerik untuk perbandingan antara K1 dengan K2 adalah $\frac{1}{3}$ yang merupakan invers dari nilai

3. Berdasarkan Tabel Tabel 2.1, skala numerik $\frac{1}{3}$ sama dengan $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 1)$. Dimana nilai $l = \frac{1}{2}, m = \frac{2}{3}$ dan $u = 1$.

- c. *Expert* ketiga dan keempat beranggapan bahwa K1 lebih penting dari K2, sehingga *expert* ketiga dan keempat memberikan skala numerik 1. Berdasarkan Tabel Tabel 2.1, skala numerik 1 sama dengan $(1, 1, 1)$ dalam skala TFN. Dimana nilai l, m , dan $u = 1$.

Sedangkan nilai untuk perbandingan K2 dengan K1 merupakan hasil invers dari nilai perbandingan antara K1 dengan K2. Karena invers dari skala numerik 1 adalah 1, maka skala TFN untuk perbandingan K1 dengan K2 sama dengan perbandingan K1 dengan K2 yaitu $(1, 1, 1)$. Dimana nilai l, m , dan $u = 1$. Untuk Perbandingan kriteria secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B pada Tabel Matriks Perbandingan Berpasangan.

Langkah 2: Menentukan nilai elemen rata-rata matriks perbandingan berpasangan

Menentukan nilai elemen rata-rata matriks perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria berdasarkan nilai elemen matriks perbandingan berpasangan yang diolah menggunakan Persamaan 2.1.

Sebagai contoh, menentukan nilai elemen rata-rata untuk kriteria *personal grade* (K1) dengan kriteria pendidikan (K2). Skala TFN untuk kriteria K1 dengan kriteria K2 berdasarkan hasil kuisioner penilaian *expert*.

Tabel 4.1: Hasil kuisioner penilaian *expert* untuk kriteria *personal grade* (K1) dan kriteria pendidikan (K2)

<i>Expert</i>	Skala TFN		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Pertama	1	1	3/2
Kedua	1/2	2/3	1
Ketiga	1	1	1
Keempat	1	1	1
Kelima	1	1	3/2

- Untuk nilai *fuzzy l*

$$\begin{aligned}
 a &= \left[\prod_{i=1}^5 (z_i) \right]^{1/5} \\
 &= \left[1 * \frac{1}{2} * 1 * 1 * 1 \right]^{1/5} \\
 &= 0.8706
 \end{aligned}$$

- Untuk nilai *fuzzy m*

$$\begin{aligned}
 a &= \left[\prod_{i=1}^5 (z_i) \right]^{1/5} \\
 &= \left[1 * \frac{2}{3} * 1 * 1 * 1 \right]^{1/5} \\
 &= 0.9221
 \end{aligned}$$

- Untuk nilai *fuzzy* u

$$\begin{aligned}
 a &= \left[\prod_{i=1}^5 (z_i) \right]^{1/5} \\
 &= \left[\frac{3}{2} * 1 * 1 * 1 * \frac{3}{2} \right]^{1/5} \\
 &= 1.1761
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, diperoleh nilai rata-rata matriks perbandingan berpasangan yang disajikan pada Lampiran B.

Langkah 3: Membentuk matriks A

Matriks A diperoleh dari proses *defuzzyfikasi* hasil *geometric mean* perbandingan berpasangan dari kelima *expert*. *Defuzzyfikasi* dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan 2.3.

Sebagai contoh, misalkan pada kriteria *personal grade* (K1) dengan kriteria pendidikan (K2) diperoleh nilai rata-rata perbandingan berpasangan dari kelima *expert* adalah (0.8706, 0.9221, 1.1761). Dimana nilai $l = 0.8706$, $m = 0.9221$ dan $u = 1.1761$.

$$\begin{aligned}
 a_{12} &= \frac{0.8706 + 4(0.9221) + 1.761}{6} \\
 &= 0.9558
 \end{aligned}$$

Nilai dari hasil *defuzzyfikasi* inilah yang digunakan untuk membentuk matriks A.

$$A = \begin{bmatrix}
 1.0000 & 0.9558 & 0.9339 & 1.0329 & 0.7587 & 0.5513 & 0.8683 & 0.9679 \\
 1.0561 & 1.0000 & 0.8683 & 1.0164 & 0.8883 & 0.5861 & 0.7829 & 1.0164 \\
 1.0806 & 1.1725 & 1.0000 & 1.0081 & 0.8066 & 0.7307 & 0.8794 & 0.9781 \\
 0.9781 & 0.9891 & 1.0081 & 1.0000 & 0.7162 & 0.5861 & 0.8326 & 0.8952 \\
 1.3564 & 1.1669 & 1.2806 & 1.4419 & 1.0000 & 0.8711 & 1.3185 & 1.3538 \\
 1.8630 & 1.7588 & 1.3922 & 1.7588 & 1.1766 & 1.0000 & 1.7821 & 1.3045 \\
 1.1818 & 1.3141 & 1.1643 & 1.2312 & 0.7794 & 0.5776 & 1.0000 & 1.1338 \\
 1.1059 & 0.9891 & 1.0329 & 1.1338 & 0.7571 & 0.7836 & 0.8952 & 1.0000
 \end{bmatrix}$$

Langkah 4: membentuk matriks W

Setelah membentuk matriks A , kemudian dibentuk matriks W sebagai berikut. Matriks W (matriks normalisasi) adalah matriks normalisasi yang diperoleh dari pembagian pada setiap elemen pada matriks A dengan hasil penjumlahan tiap kolom di matriks A sesuai dengan kolomnya masing-masing. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai dari elemen w_{11} .

$$\begin{aligned}
 w_{11} &= \frac{a_{11}}{\sum_{i=1}^8 a_{i1}} \\
 &= \frac{1}{1 + 1.0561 + 1.0806 + 0.9781 + 1.3564 + 1.8630 + 1.1818 + 1.0509} \\
 &= 0.1045
 \end{aligned}$$

$$W = \begin{bmatrix} 0.1045 & 0.1023 & 0.1076 & 0.1073 & 0.1102 & 0.0970 & 0.1039 & 0.1119 \\ 0.1104 & 0.1070 & 0.1000 & 0.1056 & 0.1291 & 0.1031 & 0.0937 & 0.1175 \\ 0.1130 & 0.1255 & 0.1152 & 0.1048 & 0.1172 & 0.1285 & 0.1052 & 0.1131 \\ 0.1022 & 0.1058 & 0.1161 & 0.1039 & 0.1041 & 0.1031 & 0.0996 & 0.1035 \\ 0.1418 & 0.1249 & 0.1475 & 0.1498 & 0.1453 & 0.1532 & 0.1577 & 0.1565 \\ 0.1947 & 0.1882 & 0.1604 & 0.1828 & 0.1709 & 0.1759 & 0.2132 & 0.1508 \\ 0.1235 & 0.1406 & 0.1341 & 0.1279 & 0.1132 & 0.1016 & 0.1196 & 0.1311 \\ 0.1098 & 0.1058 & 0.1190 & 0.1178 & 0.1100 & 0.1378 & 0.1071 & 0.1156 \end{bmatrix}$$

Langkah 5: Menghitung matriks AR

Setelah mendapatkan matriks W , langkah selanjutnya mencari matriks AR . Matriks AR didapatkan dari rata-rata baris matriks normalisasi. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai dari elemen ar_{11} dengan menggunakan Persamaan 2.4 adalah

$$\begin{aligned}
 ar_{11} &= \frac{\sum_{i=1}^8 w_{1i}}{8} \\
 &= \frac{0.1045 + 0.1023 + 0.1076 + 0.1073 + 0.1102 + 0.0970 + 0.1039 + 0.1119}{8} \\
 &= 0.1056
 \end{aligned}$$

sehingga didapatkan matriks AR sebagai berikut.

$$AR = \begin{bmatrix} 0.1056 \\ 0.1083 \\ 0.1153 \\ 0.1048 \\ 0.1471 \\ 0.1796 \\ 0.1240 \\ 0.1154 \end{bmatrix}$$

Langkah 6: Membentuk matriks B

matriks B dibentuk terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai eigen maksimum (λ_{max}). Dimana elemen dari matriks B merupakan perkalian dari setiap elemen pada kolom matriks A dengan elemen pada baris matriks AR . Sebagai contoh, misalkan, untuk mendapatkan nilai dari elemen b_{12} , dimana $b_{12} = a_{12}.ar_{21} = (0.9558)(0.1083) = 0.1035$. Sehingga didapatkan matriks B sebagai berikut.

$$B = \begin{bmatrix} 0.1056 & 0.1035 & 0.1077 & 0.1082 & 0.1116 & 0.0990 & 0.1076 & 0.1117 \\ 0.1115 & 0.1083 & 0.1001 & 0.1065 & 0.1307 & 0.1053 & 0.0970 & 0.1173 \\ 0.1141 & 0.1270 & 0.1153 & 0.1056 & 0.1186 & 0.1312 & 0.1090 & 0.1128 \\ 0.1033 & 0.1071 & 0.1162 & 0.1048 & 0.1054 & 0.1053 & 0.1032 & 0.1033 \\ 0.1432 & 0.1264 & 0.1476 & 0.1511 & 0.1471 & 0.1565 & 0.1634 & 0.1562 \\ 0.1967 & 0.1905 & 0.1605 & 0.1843 & 0.1731 & 0.1796 & 0.2209 & 0.1505 \\ 0.1248 & 0.1423 & 0.1342 & 0.1290 & 0.1146 & 0.1037 & 0.1240 & 0.1308 \\ 0.1110 & 0.1071 & 0.1191 & 0.1188 & 0.1114 & 0.1407 & 0.1110 & 0.1154 \end{bmatrix}$$

Langkah 7: Menghitung matriks C

Kemudian menghitung matriks C yang merupakan penjumlahan dari setiap baris pada matriks B . Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai dari elemen c_1 adalah

$$\begin{aligned} c_1 &= \sum_{i=1}^8 b_{1i} \\ &= 0.1056 + 0.1035 + 0.1077 + 0.1082 + 0.1116 + 0.0990 + 0.1076 + 0.1117 \\ &= 0.80971 \end{aligned}$$

sehingga didapatkan matriks C sebagai berikut.

$$C = \begin{bmatrix} 0.8549 \\ 0.8767 \\ 0.9337 \\ 0.8485 \\ 1.1915 \\ 1.4561 \\ 1.0035 \\ 0.9344 \end{bmatrix}$$

Langkah 8: Menghitung nilai eigen maksimum (λ_{max})

Menghitung nilai eigen maksimum dengan menggunakan Persamaan 2.5.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{c_{i1}}{ar_{i1}}}{n} = \frac{64.7900}{8} = 8.0988$$

Langkah 9: Menghitung nilai CI

Nilai CI dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.6. Sehingga didapatkan nilai CI sebagai berikut.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{8.0988 - 8}{8 - 1} = 0.0141$$

Langkah 10: Menghitung nilai CR

Nilai CR dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.7. Sedangkan untuk nilai IR (*Index Random*) menggunakan ordo matriks 8 berdasarkan Tabel 2.2 dengan nilai IR sebesar 1.41, sehingga didapatkan nilai CR sebagai berikut.

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0.0141}{1.41} = 0.0100$$

Karena nilai $CR = 0.0100$ artinya $CR \leq 0.1$, maka kuisioner penilaian untuk tingkat kepentingan antar kriteria dari para *expert* dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

4.2.3 Pembobotan menggunakan pendekatan fuzzy dengan metode Chang

Selanjutnya dilakukan pembobotan menggunakan pendekatan *Fuzzy* yang mengadopsi dari metode Chang (Corts dkk., 2012). Langkah-langkah metode Chang sebagai berikut.

Langkah 1: Menghitung nilai sintesis fuzzy.

Terlebih dahulu menentukan nilai dari penjumlahan baris pada matriks perbandingan berpasangan untuk mempermudah perhitungan dalam mencari nilai dari sintesis *fuzzy*. Penjumlahan baris pada matriks prbandingan berpasangan dihitung menggunakan Persamaan 2.9.

Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai penjumlahan baris pada kriteria *personal grade* (K1).

$$\begin{aligned}
 \sum_{j=1}^8 l_j &= 1 + 0.8706 + 0.7677 + 0.9221 + 0.5697 + 0.4217 \\
 &\quad + 0.6598 + 0.7230 \\
 &= 5.9345 \\
 \sum_{j=1}^8 m_j &= 1 + 0.9221 + 0.9441 + 1 + 0.7402 + 0.5365 \\
 &\quad + 0.8503 + 1 \\
 &= 6.9932 \\
 \sum_{j=1}^8 u_j &= 1 + 1.1761 + 1.0592 + 1.2754 + 1.0213 + 0.7402 \\
 &\quad + 1.1487 + 1.0845 \\
 &= 8.5055
 \end{aligned}$$

Perhitungan penjumlahan baris pada setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2: Penjumlahan Baris Setiap Kriteria

Kriteria	Penjumlahan Baris		
	l	m	u
<i>Personal Grade</i>	5.9345	6.9932	8.5055
Pendidikan	5.9957	7.1780	8.5796
Esselon	6.3779	7.5503	9.3568
Masa Kerja	5.6801	7.0396	8.1942
Nota Peringatan	7.3182	9.7604	12.3751
Asesmen	9.1321	11.9976	15.0936
Nilai ePMS	6.7892	8.1894	10.7459
Jabatan Sebelum	6.5272	7.5496	9.1303

Kemudian menentukan nilai dari penjumlahan kolom pada matriks perbandingan berpasangan. Penjumlahan kolom pada matriks perbandingan berpasangan dihitung menggunakan Persamaan 2.10.

Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai penjumlahan kolom pada kriteria *personal grade* (K1) menggunakan Persamaan 2.10.

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^8 l_{ij} &= (1 + 0.8706 + 0.7677 + 0.9221 + 0.5697 + 0.4217 + 0.6598 \\
 &\quad + 0.7230) + (0.8503 + 1 + 0.6683 + 0.9221 + 0.6310 \\
 &\quad + 0.4409 + 0.5610 + 0.9221) + (0.9441 + 0.9441 + 1 + \\
 &\quad 0.8027 + 0.5957 + 0.6084 + 0.6988 + 0.7841) + (0.7841 + \\
 &\quad 0.8503 + 0.8027 + 1 + 0.5253 + 0.4409 + 0.5942 + 0.6826) \\
 &\quad + (0.9791 + 0.8219 + 0.9029 + 1.0238 + 1 + 0.6683 + \\
 &\quad 0.9221 + 1) + (1.3510 + 1.2457 + 1.0592 + 1.2457 + 0.8706 \\
 &\quad + 1 + 1, 2754 + 1, 0845) + (0, 8706 + 1 + 0, 8503 + 1 + \\
 &\quad 0, 6310 + 0.4373 + 1 + 1) + (0.9221 + 0.8503 + 0.9221 + 1 \\
 &\quad + 0.5818 + 0.5683 + 0.6826 + 1) \\
 &= 53.7549
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk penjumlahan kolom disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Penjumlahan Kolom Setiap Kriteria

Penjumlahan	l	m	u
Kolom	53.7549	66.2579	81.9808

Nilai penjumlahan kolom setiap kriteria yang disajikan pada Tabel 4.3, kemudian menghitung invers dari penjumlahan kolom dengan menggunakan Persamaan 2.11. Hasil invers dari penjumlahan kolom dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Invers Penjumlahan Kolom Setiap Kriteria

Invers Penjumlahan	l	m	u
Kolom	0.0122	0.0151	0.0186

Setelah nilai penjumlahan kolom diketahui, kemudian menghitung nilai sintesis *fuzzy* untuk setiap kriteria menggunakan Persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 S_1 &= (5.9345, 6.993, 8.5055) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
 &= (0.0724, 0.1055, 0.1582) \\
 S_2 &= (5.9957, 7.1780, 8.5796) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
 &= (0.0731, 0.1083, 0.1596) \\
 S_3 &= (6.3779, 7.5503, 9.3568) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
 &= (0.0778, 0.1140, 0.1741) \\
 S_4 &= (5.6801, 7.0396, 8.1942) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
 &= (0.0693, 0.1062, 0.1524) \\
 S_5 &= (7.3182, 9.7604, 12.3751) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
 &= (0.0893, 0.1473, 0.2302)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
S_6 &= (9.1321, 11.9976, 15.0936) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
&= (0.1114, 0.1811, 0.2808) \\
S_7 &= (6.7892, 8.1894, 10.7459) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
&= (0.0828, 0.1236, 0.1999) \\
S_8 &= (6.5272, 7.5496, 9.1303) \times (0.0122, 0.0151, 0.0186) \\
&= (0.0796, 0.1139, 0.1698)
\end{aligned}$$

keterangan:

- S_1 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria *personal grade*
- S_2 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria pendidikan
- S_3 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria eselon
- S_4 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria masa kerja
- S_5 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria nota peringatan
- S_6 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria asesmen
- S_7 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria nilai ePMS
- S_8 : Nilai sintesis *fuzzy* kriteria jabatan sebelum

Hasil perhitungan tersebut dapat dipisahkan antara bilangan *fuzzy* l , m , dan u . Sehingga nilai sintesis *fuzzy* untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5: Nilai Sintesis *Fuzzy* Setiap Kriteria

Nilai S_i	l	m	u
S_1	0.0724	0.1055	0.1582
S_2	0.0731	0.1083	0.1596
S_3	0.0778	0.1140	0.1741
S_4	0.0693	0.1062	0.1524
S_5	0.0893	0.1473	0.2302
S_6	0.1114	0.1811	0.2808
S_7	0.0828	0.1236	0.1999
S_8	0.0796	0.1139	0.1698

Langkah 2: Menentukan nilai vektor.

Perhitungan nilai vektor menggunakan Persamaan 2.13.

Sebagai contoh, nilai vektor dari perbandingan S_1 dan S_2 dapat diketahui dengan menghitung $V(S_1 \geq S_2)$ dan $V(S_2 \geq S_1)$.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa S_1 mempunyai nilai $l_1 = 0.0724$, $m_1 = 0.1055$ dan $u_1 = 0.1582$. Sedangkan S_2 mempunyai nilai $l_2 = 0.0731$; $m_2 = 0.1083$ dan $u_2 = 0.1596$. Sehingga nilai untuk $V(S_2 \geq S_1)$ adalah 1 karena memenuhi syarat $m_2 \geq m_1$. Untuk $V(S_1 \geq S_2)$ tidak memenuhi syarat $m_2 \geq m_1$ dan $l_1 \geq u_2$ sehingga dihitung dengan menggunakan rumus pada syarat ketiga yaitu
$$\frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} = \frac{0.0724 - 0.2596}{(0.1083 - 0.1596) - (0.1055 - 0.0724)} = 0.9683.$$
 Sehingga nilai vektor untuk setiap kriteria disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Nilai Vektor Setiap Kriteria

$V(M_2 \geq M_1)$	S_1	S_2	S_3	S_4
S_1	1.0000	0.9683	0.9054	0.9922
S_2	1.0000	1.0000	0.9357	1.0000
S_3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
S_4	1.0000	0.9743	0.9064	1.0000
S_5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
S_6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
S_7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
S_8	1.0000	1.0000	0.9999	1.0000
$V(M_2 \geq M_1)$	S_5	S_6	S_7	S_8
S_1	0.6228	0.3827	0.8069	0.9035
S_2	0.6435	0.3986	0.8342	0.9345
S_3	0.7177	0.4829	0.9044	1.0000
S_4	0.6060	0.3542	0.8005	0.9044
S_5	1.0000	0.7787	1.0000	1.0000
S_6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
S_7	0.8235	0.6063	1.0000	1.0000
S_8	0.7072	0.4655	0.9001	1.0000

Langkah 3: Menentukan nilai ordinat.

Nilai ordinat ditentukan berdasarkan Persamaan 2.15. Sebagai contoh, misalkan pada Tabel 4.6 diperoleh hasil $V(S_1 \geq S_2) = 1$; $V(S_1 \geq S_3) = 0.9683$; $V(S_1 \geq S_4) = 0.9054$; $V(S_1 \geq S_5) = 0.9922$; $V(S_1 \geq S_6) = 0.6228$; $V(S_1 \geq S_7) = 0.3827$; $V(S_1 \geq S_8) = 0.8069$; $V(S_1 \geq S_9) = 0.9035$. Maka diperoleh $d'(S_1) = \min(1, 0.9683, 0.9054, 0.9922, 0.6228, 0.3827, 0.8069, 0.9035) = 0.3827$. Sehingga didapatkan nilai ordinat untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut.

Tabel 4.7: Nilai Ordinat Setiap Kriteria

	Nilai Ordinat
S_1	0.3827
S_2	0.3986
S_3	0.4829
S_4	0.3542
S_5	0.7787
S_6	1
S_7	0.6063
S_8	0.4655

Dari Tabel 4.7 maka nilai untuk bobot vektor dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.16 sebagai berikut.

$$W' = (0.3827, 0.3986, 0.4829, 0.3542, 0.7787, 1.0000, 0.6063, 0.4655)^T$$

Langkah 4: Normalisasi nilai bobot vektor.

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan menggunakan Persamaan 2.17. Sebagai contoh, misalkan nilai bobot vektor yang telah dinormalisasi untuk kriteria *personal grade* (K1) adalah $\frac{d'(S_1)}{\text{total jumlah } d'(S_i)} = \frac{0.3827}{4.4689} = 0.0856$.

Sehingga didapatkan nilai bobot vektor yang telah dinormalisasi sebagai berikut.

$$W_k = (0.0856, 0.0892, 0.1080, 0.0793, 0.1743, 0.2238, 0.1357, 0.1042)^T$$

Representasi dari matriks W_k menunjukkan nilai bobot setiap kriteria yang telah dinormalisasi disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot
<i>Personal grade</i>	0.0856
Pendidikan	0.0892
Esselon	0.1080
Masa kerja	0.0793
Nota peringatan	0.1743
Asesmen	0.2238
Nilai ePMS	0.1357
Jabatan sebelum	0.1042

Hasil dari perhitungan bobot setiap kriteria yang didapatkan menggunakan metode *fuzzy* AHP, nantinya digunakan untuk mendapatkan prioritas karyawan pada promosi jabatan untuk posisi *Sepervisor of CCR* (Esselon 4) dengan menggunakan metode TOPSIS.

4.3 Perhitungan menggunakan metode TOPSIS

Metode TOPSIS berguna untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematika sederhana (Jain, 2011). Pada Tugas Akhir ini metode TOPSIS digunakan untuk menentukan prioritas karyawan dalam promosi jabatan. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah pengambilan

keputusan menggunakan metode TOPSIS.

Langkah 1: Membangun matriks keputusan.

Matriks keputusan dibentuk dari hasil kuisioner oleh para *expert* untuk penilaian setiap alternatif terhadap setiap kriteria. Hasil kuisioner para *expert* tersebut, kemudian diolah menggunakan Persamaan 2.1 untuk menggabungkan penilai dari kelima *expert* menjadi satu. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai pada elemen $x_{11} = (5 * 5 * 5 * 4 * 5)^{1/5} = 4.7818$. Sehingga didapatkan bentuk untuk matriks keputusan adalah sebagai berikut.

$$x = \begin{bmatrix} 4.7818 & 3.1037 & 4.1289 & 4 & 4.3734 & 4.1826 & 4.3734 & 3.9487 \\ 4.7818 & 3.1037 & 4.1289 & 4.3734 & 4.3734 & 2.9302 & 4.3734 & 3.3659 \\ 4 & 3.9487 & 4.1289 & 2.7019 & 4.3734 & 4.3734 & 3.1777 & 3.5652 \\ 4 & 3.9487 & 4.1289 & 2.7019 & 4.3734 & 4.3734 & 3.1777 & 3.9487 \\ 4 & 3.1037 & 4.1289 & 3.7764 & 4.3734 & 2.9302 & 3.5195 & 3.3659 \\ 4 & 3.1037 & 4.1289 & 4.1826 & 4.3734 & 2.9302 & 3.7279 & 3.5652 \\ 4 & 3.1037 & 4.1289 & 4.3734 & 4.3734 & 2.9302 & 3.5195 & 3.9487 \\ 3 & 3.1037 & 4.1289 & 4.3734 & 4.3734 & 2 & 4 & 3.3659 \\ 3 & 3.1037 & 4.1289 & 4.1826 & 1.7411 & 4 & 4 & 3.9487 \\ 3 & 3.1037 & 4.1289 & 3.7764 & 4.3734 & 2.3522 & 3.1777 & 3.5652 \end{bmatrix}$$

Hasil kuisioner para *expert* untuk penilaian alternatif terhadap kriteria dapat dilihat pada Lampiran B.

Langkah 2: Membentuk matriks keputusan yang ternormalisasi.

Matriks keputusan yang ternormalisasi dibentuk dengan menggunakan Persamaan 2.18. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai dari kandidat pertama terhadap kriteria *personal grade* (K1) adalah

$$\begin{aligned} r_{11} &= \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} \\ &= \frac{4.7818}{\sqrt{4,7818^2 + 4,7818^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
r_{11} &= \frac{4.7818}{\sqrt{22.8653 + 22.8653 + 16 + 16 + 16 + 16 + 16 + 9 + 9 + 9}} \\
&= \frac{4.7818}{12.3584} \\
&= 0.3869
\end{aligned}$$

sehingga didapatkan bentuk matriks keputusan yang ternormalisasi sebagai berikut.

$$r = \begin{bmatrix} 0.3869 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3250 & 0.3304 & 0.3890 & 0.3707 & 0.3405 \\ 0.3869 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3553 & 0.3304 & 0.2725 & 0.3707 & 0.2902 \\ 0.3237 & 0.3795 & 0.3162 & 0.2195 & 0.3304 & 0.4067 & 0.2693 & 0.3074 \\ 0.3237 & 0.3795 & 0.3162 & 0.2195 & 0.3304 & 0.4067 & 0.2693 & 0.3405 \\ 0.3237 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3068 & 0.3304 & 0.2725 & 0.2983 & 0.2902 \\ 0.3237 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3398 & 0.3304 & 0.2725 & 0.3160 & 0.3074 \\ 0.3237 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3553 & 0.3304 & 0.2725 & 0.2983 & 0.3405 \\ 0.2427 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3553 & 0.3304 & 0.1860 & 0.3390 & 0.2902 \\ 0.2427 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3398 & 0.1315 & 0.3720 & 0.3390 & 0.3405 \\ 0.2427 & 0.2983 & 0.3162 & 0.3068 & 0.3304 & 0.2187 & 0.2693 & 0.3074 \end{bmatrix}$$

Langkah 3: Membentuk matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Untuk membentuk matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot digunakan Persamaan 2.19. Dimana bobot pada Persamaan 2.19 menggunakan hasil perhitungan dari metode *fuzzy* AHP yang dapat dilihat pada Tabel 4.8. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai dari kandidat pertama terhadap kriteria *personal grade* (K1) adalah

$$\begin{aligned}
v_{11} &= w_1 * r_{11} \\
&= 0.3869 * 0.0856 \\
&= 0.0331
\end{aligned}$$

sehingga didapatkan matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot untuk penilaian setiap alternatif terhadap setiap

kriteria adalah sebagai berikut.

$$v = \begin{bmatrix} 0.0331 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0258 & 0.0576 & 0.0870 & 0.0503 & 0.0355 \\ 0.0331 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0282 & 0.0576 & 0.0610 & 0.0503 & 0.0302 \\ 0.0277 & 0.0339 & 0.0342 & 0.0174 & 0.0576 & 0.0910 & 0.0365 & 0.0320 \\ 0.0277 & 0.0339 & 0.0342 & 0.0174 & 0.0576 & 0.0910 & 0.0365 & 0.0355 \\ 0.0277 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0243 & 0.0576 & 0.0610 & 0.0405 & 0.0302 \\ 0.0277 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0269 & 0.0576 & 0.0610 & 0.0429 & 0.0320 \\ 0.0277 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0282 & 0.0576 & 0.0610 & 0.0405 & 0.0355 \\ 0.0208 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0282 & 0.0576 & 0.0416 & 0.0460 & 0.0302 \\ 0.0208 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0269 & 0.0229 & 0.0832 & 0.0460 & 0.0355 \\ 0.0208 & 0.0266 & 0.0342 & 0.0243 & 0.0576 & 0.0489 & 0.0365 & 0.0320 \end{bmatrix}$$

Langkah 4: Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Solusi idela positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) untuk setiap kriteria dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.20 dan 2.21. Sebagai contoh, misalkan untuk menghitung solusi ideal positif dari kriteria *personal grade* adalah dengan mengambil nilai maksimum dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot pada kolom pertama, sehingga didapatkan nilainya adalah 0.0331. Sedangkan untuk menghitung solusi ideal negatif dari kriteria *personal grade* (K1) adalah dengan mengambil nilai minimum dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot pada kolom pertama, sehingga didapatkan nilainya adalah 0.0208. Sehingga solusi ideal positif dan solusi ideal negatif untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.

Tabel 4.9: Solusi Ideal Positif

	K1	K2	K3	K4
Solusi Ideal Positif	0.0331	0.0339	0.0342	0.0282
	K5	K6	K7	K8
Sulisi Ideal Positif	0.0576	0.0910	0.0503	0.0355

Langkah 5: Menghitung jarak alternatif.

Jarak alternatif dari solusi ideal positif (S^+) dan Jarak

Tabel 4.10: Solusi Ideal Negatif

	K1	K2	K3	K4
Solusi ideal negatif	0.0208	0.0266	0.0342	0.0174
	K5	K6	K7	K8
Solusi Ideal Negatif	0.0229	0.0416	0.0365	0.0302

alternatif dari solusi ideal negatif (S^-) didapatkan dengan menggunakan Persamaan 2.22 dan Persamaan 2.23. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan jarak alternatif dari kandidat pertama adalah

- a. Jarak alternatif dari solusi ideal positif.

$$\begin{aligned}
 s_1^+ &= \sqrt{\left(\sum_{j=1}^8 (v_{1j} - v_j^+)\right)^2} \\
 &= \sqrt{0.00008} \\
 &= 0.0088
 \end{aligned}$$

- b. Jarak alternatif dari solusi ideal negatif.

$$\begin{aligned}
 s_1^- &= \sqrt{\left(\sum_{j=1}^8 (v_{1j} - v_j^+)\right)^2} \\
 &= \sqrt{0.0033} \\
 &= 0.0576
 \end{aligned}$$

sehingga jarak alternatif dari solusi ideal positif dan jarak alternatif dari solusi ideal negatif untuk setiap alternatif dapat dilihat pada tabel Tabel 4.11.

Langkah 6: Menghitung kedekatan terhadap solusi ideal positif.

Menghitung kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif yaitu dengan menggunakan Persamaan 2.24. Sebagai contoh, misalkan untuk mendapatkan nilai

Tabel 4.11: Jarak Alternatif

	S^+	S^-
Kandidat 1	0.0086	0.0609
Kandidat 2	0.0313	0.0451
Kandidat 3	0.0186	0.0612
Kandidat 4	0.0183	0.0614
Kandidat 5	0.0335	0.0411
Kandidat 6	0.0324	0.0419
Kandidat 7	0.0329	0.0422
Kandidat 8	0.0519	0.0375
Kandidat 9	0.0386	0.0440
Kandidat 10	0.0468	0.0361

kedekatan alternatif kandidat pertama dari solusi ideal positif (Sc_1^+) adalah

$$\begin{aligned}
 c_1^+ &= \frac{s_1^-}{s_1^- + s_1^+} \\
 &= \frac{0.0576}{0.0576 + 0.0088} \\
 &= \frac{0.0576}{0.0664} \\
 &= 0.8676
 \end{aligned}$$

sehingga didapatkan kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal positif disajikan pada Tabel 4.12.

Langkah 7: Prioritas alternatif.

Prioritas alternatif diurutkan dari kandidat yang memiliki nilai kedekatan paling besar dari solusi ideal positif ke kandidat yang memiliki nilai kedekatan paling kecil dari solusi ideal positif. Hasil urutan prioritas alternatif disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.12: Kedekatan Terhadap Solusi Ideal Positif

	Nilai Kedekatan
Kandidat 1	0.8761
Kandidat 2	0.5900
Kandidat 3	0.7668
Kandidat 4	0.7705
Kandidat 5	0.5508
Kandidat 6	0.5638
Kandidat 7	0.5623
Kandidat 8	0.4196
Kandidat 9	0.5332
Kandidat 10	0.4357

Tabel 4.13: Hasil Prioritas Karyawan Pada Promosi Jabatan Untuk Posisi *Superior of CCR* (Esselon 4)

Alternatif	C^+	Prioritas
Kandidat 1	0.8761	1
Kandidat 2	0.5900	4
Kandidat 3	0.7668	3
Kandidat 4	0.7705	3
Kandidat 5	0.5508	7
Kandidat 6	0.5638	5
Kandidat 7	0.5623	6
Kandidat 8	0.4196	10
Kandidat 9	0.5332	8
Kandidat 10	0.4357	9

Dalam metode TOPSIS, alternatif terbaik adalah alternatif dengan nilai kedekatan dari solusi ideal positif (C^+) terbesar yang dipilih. Dari alternatif yang ditentukan, dapat dilihat pada Tabel 4.13 bahwa alternatif dengan nilai kedekatan dari solusi ideal positif terbesar adalah Kandidat

pertama. Pada tugas akhir ini, alternatif terbaik yang dipilih untuk menempati posisi *Superior of CCR* (Esselon 4) pada promosi jabatan yang dilakukan oleh perusahaan X adalah Kandidat pertama.

4.4 Analisis Hasil

Pada hasil kuisioner penilaian tingkat kepentingan antar kriteria yang telah dilakukan oleh para expert, didapat bahwa kriteria yang paling berpengaruh berturut-turut adalah kriteria asesmen, kriteria nota peringatan, kriteria nilai ePMS, kriteria eselon, kriteria jabatan sebelum, kriteria pendidikan, kriteria *personal grade* dan kriteria masa kerja. Urutan tingkat kepentingan antar kriteria tersebut didapat berdasarkan dari hasil perhitungan menggunakan metode *fuzzy AHP* untuk menentukan bobot dari setiap kriteria pada promosi jabatan.

Pada hasil kuisioner tingkat kecocokan alternatif terhadap setiap kriteria, didapat bahwa kandidat 1 memiliki tingkat kecocokan paling besar. Hal ini dikarenakan bahwa kandidat 1 rata-rata memiliki nilai kecocokan yang besar terhadap setiap kriteria. Kandidat 1 mendominasi nilai tingkat kecocokan untuk hampir setiap kriteria, dari kriteria *personal grade*, kriteria eselon, kriteria masa kerja hingga kriteria jabatan sebelum. Hanya saja untuk kriteria pendidikan tingkat kecocokan pada kandidat 1 tidak begitu bagus. Karena kriteria pendidikan bukan merupakan kriteria yang paling berpengaruh, maka hal tersebut tidak begitu mempengaruhi dalam hal perangkingan untuk mendapatkan prioritas utama yang dapat menempati jabatan yang dipromosikan pada perusahaan X.

Kemudian dengan menggunakan metode TOPSIS, didapat prioritas utama yang dapat menempati jabatan yang dipromosikan pada perusahaan X adalah kandidat 1. Hal ini sesuai dengan konsep dasar yang dimiliki TOPSIS, dimana

alternatif yang terpilih adalah alternatif yang mempunyai jarak terjauh terhadap solusi ideal negatif dan mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif (Jain, 2011). Pada hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS dapat dilihat pada kelima, yakni menghitung jarak alternatif terhadap solusi ideal positif.

Pada Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa alternatif yang mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif adalah Kandidat 1. Nilai yang didapat cukup signifikan dibandingkan dengan nilai yang didapat oleh kandidat lainnya. Sedangkan untuk alternatif yang mempunyai jarak terjauh dari solusi ideal negatif adalah Kandidat 4. Akan tetapi nilai ini tidak begitu berbeda jauh dengan nilai yang didapat oleh kandidat 3 dan 1. Oleh karena itu, dari hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy AHP* dan TOPSIS, prioritas utama karyawan yang mendapatkan promosi untuk jabatan *Supervisor of CCR* (Eselon 4) adalah Kandidat 1.

4.5 Simulasi

Simulasi perhitungan metode *Fuzzy AHP* dan TOPSIS menggunakan software MATLAB untuk mempermudah mendapatkan hasil pengambilan keputusan multi-kriteria. Tampilan awal dari simulasi Tugas Akhir dapat dilihat pada Gambar 4.2.

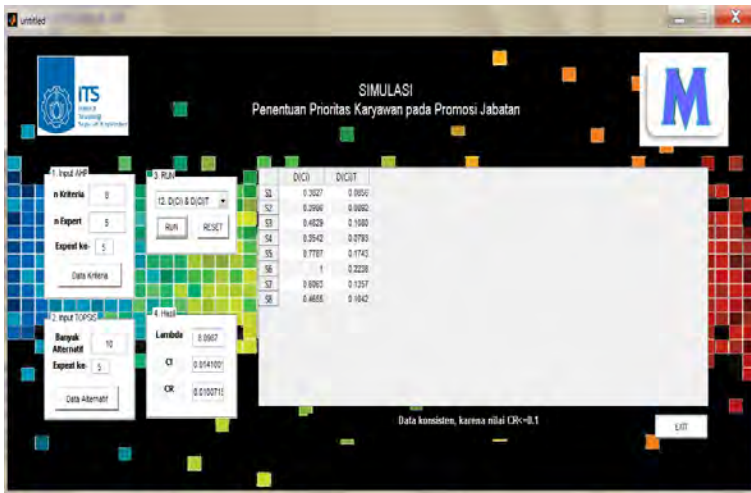
Langkah-langkah untuk menjalankan simulasi dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. Langkah pertama yang harus dilakukan oleh *user* adalah menentukan banyak kriteria, menentukan banyak *expert* serta memasukkan data berupa hasil kuisioner penilaian kriteria dari *expert* yang telah ditentukan.
- b. Menentukan banyak alternatif serta memasukkan data berupa hasil kuisioner penilaian alternatif dari *expert* yang telah ditentukan.

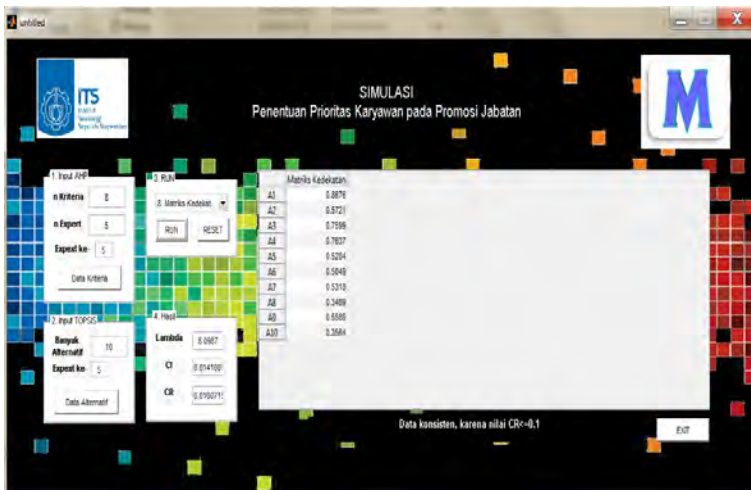


Gambar 4.2: Tampilan Simulasi TA

- c. User dapat memilih perhitungan yang ingin dilakukan pada menu RUN.
- d. Hasil output dari perhitungan metode *Fuzzy* AHP dan TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3: Hasil Output Bobot *Fuzzy AHP*



Gambar 4.4: Hasil Output TOPSIS

BAB V

PENUTUP

Pada bab ini diberikan analisa dan kesimpulan sebagai hasil dari pembahasan yang telah diperoleh dan saran sebagai pertimbangan dalam pengembangan atau penelitian lebih lanjut.

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang disajikan pada bab sebelumnya, dapat dianalisis bahwa Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Dengan menerapkan metode *Fuzzy* AHP didapatkan hasil perhitungan untuk bobot kriteria yang berpengaruh pada promosi jabatan adalah kriteria assesmen (K6) dan nota peringatan (K5), masing-masing memiliki bobot sebesar yaitu 0.2238 dan 0.1743.
- b. Hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS diperoleh bahwa Kandidat 1 mendapatkan nilai kedekatan dari solusi ideal positif (C^+) tertinggi sebesar 0.8671. Hal tersebut sebanding hasil kuisioner penilaian *expert* untuk tingkat kecocokan antara alternatif terhadap kriteria. Dimana kandidat 1 mendominasi nilai tingkat kecocokan untuk hampir setiap kriteria, dari kriteria *personal grade*, kriteria eselon, kriteria masa kerja hingga kriteria jabatan sebelum. Sehingga Kandidat 1 merupakan karyawan yang terpilih menempati promosi jabatan untuk posisi *Supervisor of CCR* (Eselon 4).

5.2 Saran

Pertimbangan yang dapat digunakan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan metode MCDM lain yang lebih baru dalam penentuan prioritas karyawan pada promosi jabatan.
2. Pertimbangan yang digunakan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya yaitu dengan menggunakan metode *Fuzzy* TOPSIS untuk lebih memperinci skala penilaian *expert* untuk setiap alternatif terhadap setiap kriteria.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J. dan Martin, K. (2012), *An Introduction to Management Science*, South-Western Cengage Learning, Mason.
- Bulut, E., Duru, O. dan Kocak, G. (2014), ‘Rotational priority investigation in fuzzy analytic hierarchy process design: An empirical study on the marine engine selection problem’, *Applied Mathematical Modelling* **39**, 913–923.
- Corts, J., Serna, M. dan Jaimes, W. (2012), ‘Applying Fuzzy Extended Analytical Hierarchy (FEAHP) Selecting Logistic Software’, *Ingeniera E Investigacin* **32**, 1, 94–99.
- Dagdeviren, M., Yavuz, S. dan Kilinc, N. (2009), ‘Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment’, *Expert System with Applications* **36**, 8143–8151.
- Jain, P. (2011), ‘The Key of Managerial Problem in Fuzzy World: Tecjnique of Order Preference by Similarity Ideal Solution’, *Asian Journal of Management Research* **2**, 1, 149–155.
- Javanbarg, M., Scawthorn, C., Kiyono, J. dan Shahbodaghkhan, B. (2012), ‘Fuzzy AHP-Based Multicriteria Decision Making System Using Particle Swarm Optimization’, *Expert System with Application* **39**, 960–966.
- Kaya, T. dan Kahraman, C. (2010), ‘Multicriteria Renewable Energy Planning Using An Integrated Fuzzy VIKOR

& AHP Methodology: The case of Istanbul', *Energy* **35**, 2517–2527.

Lestari, S. (2011), 'Seleksi Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS', *Koferensi Nasional Sistem dan Informatika* 170–174.

Lin, M., Wang, C., Chen, M. dan Chang, C. (2008), 'Using AHP and TOPSIS approaches in customer-driven product design process', *Computers in Industry* **59**, 17–31.

Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Pariazar, M. dan Zaeri, M. (2007), 'Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique', *International Scholarly and Scientific Research & Innovation* **1**, 301–306.

Rao, R. (2007), *Decision Making in the Manufacturing Environment*, Springer Series in Advanced Manufacturing, London.

Shega, H., Rahmawati, Rita dan Yasin, H. (2012), 'Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry dengan Fuzzy AHP', *Jurnal Gaussian* **1**, 1, 778–82.

Shulka, R., Garg, D. dan Agarwal, A. (2014), 'An Integrated approach of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS in Modeling Supply Chain Coordination', *Production and Manufacturing Research: An Open Access Journal* **1**, 415–537.

Sun, X. dan Li, Y. (2010), 'An Intelligent Multi-Criteria Decision Support System for System Design', *American Institute of Aeronautics and Astronautics* 1–11.

- Wuryanto, D. (2012), *Analisis Pengaruh Promosi Jabatan, Persepsi Keadilan Komplementasi dan Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan*, Universitas Diponegoro., Semarang.
- Yong, D. (2006), 'Plant location selection based on fuzzy TOPSIS', *International Journal Adv Manufacture Technologi* **28**, 838–844.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

LAMPIRAN

Halaman ini sengaja dikosongkan.

LAMPIRAN A

Form Penilaian Responden

FORM PENILAIAN KRITERIA

Pilihlah nilai tingkat kepentingan (perbandingan) yang paling sesuai menurut Anda, berdasarkan skala perbandingan yang telah diberikan untuk setiap kriteria terhadap kriteria lainnya.

Tabel A1: Skala Numerik dan Skala Linguistik untuk Tingkat Kepentingan

Skala Numerik	Skala TFN	Invers Skala TFN	Definisi Variabel Linguistik
1	$(1,1,1)$	$(1,1,1)$	Perbandingan dua kriteria yang sama
2	$(1,1,\frac{3}{2})$	$(\frac{2}{3},1,1)$	Satu elemen sedikit lebih penting dari yang lain
3	$(1,\frac{3}{2},2)$	$(\frac{1}{2},\frac{2}{3},1)$	Satu elemen lebih penting dari yang lain
4	$(\frac{3}{2},2,\frac{5}{2})$	$(\frac{2}{5},\frac{1}{2},\frac{2}{3})$	Satu elemen sangat lebih penting dari yang lain
5	$(2,\frac{5}{2},3)$	$(\frac{1}{3},\frac{2}{5},\frac{1}{2})$	Satu elemen mutlak lebih penting dari yang lain

Lanjutan Lampiran A

A. Panduan Umum untuk Pengisian Kuisisioner

Misalkan K_i dan K_j adalah kriteria yang digunakan dalam studi kasus promosi jabatan pada Perusahaan X, dimana $i \neq j$. Akan dibandingkan tingkat kepentingan antara K_i dan K_j sebagai berikut.

K_i	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K_j
Bagian A					Bagian B					

Keterangan:

- Jika *expert* memilih angka 1, maka tingkat kepentingan antara K_i dan K_j sama-sama penting.
- Jika *expert* memilih angka pada Bagian A, maka tingkat kepentingan K_i lebih mendominasi dari tingkat kepentingan K_j , dengan keterangan sebagai berikut:
 - artinya K_i sedikit lebih penting dari K_j .
 - artinya K_i lebih penting dari K_j .
 - artinya K_i sangat lebih penting dari K_j .
 - artinya K_i mutlak lebih penting dari K_j .
- Jika *expert* memilih angka pada Bagian B, maka tingkat kepentingan K_j lebih mendominasi dari tingkat kepentingan K_i , dengan keterangan sebagai berikut:
 - artinya K_j sedikit lebih penting dari K_i .
 - artinya K_j lebih penting dari K_i .
 - artinya K_j sangat lebih penting dari K_i .
 - artinya K_j mutlak lebih penting dari K_i .

B. Contoh Penilaian Kuisisioner

Berdasarkan Tabel A1, apabila kriteria *personal grade* (K1) **sedikit lebih penting** dari kriteria pendidikan (K2),

nilai yang dipilih adalah angka 2 yang berada di sebelah kiri angka Bagian A.

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Berdasarkan Tabel A1, apabila kriteria pendidikan (K2) **lebih penting** dari kriteria *personal grade* (K1), nilai yang dipilih adalah angka 3 yang berada pada Bagian B.

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Kriteria yang digunakan dalam studi kasus pada promosi jabatan pada perusahaan X adalah sebagai berikut:

- K1 : Kriteria *Personal Grade*
- K2 : Kriteria Pendidikan
- K3 : Kriteria Esselon
- K4 : Kriteria Masa Kerja
- K5 : Kriteria Nota Peringatan
- K6 : Kriteria Asesmen
- K7 : Kriteria Nilai ePMS
- K8 : Kriteria Jabatan Sebelum

Lanjutan Lampiran A

D. Penilaian *Expert*

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K2	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K3	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K4	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran A

K5	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K7	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Lanjutan Lampiran A**FORM PENILAIAN ALTERNATIF**

Berilah nilai tingkat kecocokan alternatif terhadap setiap kriteria pada kolom yang tersedia. Berilah penilaian yang paling sesuai menurut Anda berdasarkan skala yang telah diberikan.

Skala kecocokan untuk setiap alternatif terhadap kriteria:

Skala Numerik	Keterangan
1	Sangat buruk
2	Buruk
3	Sedang
4	Baik
5	Sangat baik

Kriteria yang digunakan dalam studi kasus pada promosi jabatan pada perusahaan X adalah sebagai berikut:

- K1 : Kriteria *Personal Grade*
- K2 : Kriteria Pendidikan
- K3 : Kriteria Esselon
- K4 : Kriteria Masa Kerja
- K5 : Kriteria Nota Peringatan
- K6 : Kriteria Asesmen
- K7 : Kriteria Nilai ePMS
- K8 : Kriteria Jabatan Sebelum

Lanjutan Lampiran A

A. Contoh Penilaian Alternatif

Dalam penilaian promosi jabatan bagaimana tingkat kecocokan alternatif Kandidat 1 terhadap K1 (kriteria personal grade) diberi nilai 1, artinya tingkat kecocokan alternatif Kandidat 1 terhadap K1 (kriteria personal grade) sangat buruk.

* Catatan: semakin besar nilai yang diberikan, maka tingkat kecocokan alternatif terhadap kriteria semakin besar.

** Pada halaman 3 dilampirkan data acuan untuk penilaian tingkat kecocokan setiap alternatif terhadap setiap kriteria.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kandidat 1								
Kandidat 2								
Kandidat 3								
Kandidat 4								
Kandidat 5								
Kandidat 6								
Kandidat 7								
Kandidat 8								
Kandidat 9								
Kandidat 10								

Halaman ini sengaja dikosongkan.

LAMPIRAN B

Rekapitulasi Hasil Penilaian *Expert*

Tabel B1: Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh *Expert* 1

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K2	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K3	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran B

K4	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K5	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K7	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Tabel B2: Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh *Expert 2*

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	1	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran B

K2	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K3	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K4	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K5	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K7	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Lanjutan Lampiran B

Tabel B3: Hasil Kuisisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh *Expert 3*

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K2	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K3	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K4	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran B

K5	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K7	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Tabel B4: Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh *Expert 4*

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K2	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran B

K3	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K4	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K5	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
K7	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran B

Tabel B5: Hasil Kuisioner Tingkat Kepentingan Antar Kriteria oleh *Expert 5*

K1	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K2
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K2	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K3
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K3	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K4
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K4	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K5
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

Lanjutan Lampiran B

K5	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K6
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K7
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8

K7	5	4	3	2	1	2	3	4	5	K8
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Tabel B6: Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh *Expert 1*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kandidat 1	5	4	5	4	4	4	4	4
Kandidat 2	5	4	5	4	4	3	4	3
Kandidat 3	4	4	5	3	4	4	3	4
Kandidat 4	4	4	5	3	4	4	3	3
Kandidat 5	4	4	5	4	4	3	3	3
Kandidat 6	4	4	5	4	4	3	3	3
Kandidat 7	4	4	5	4	4	3	3	4
Kandidat 8	3	4	5	4	4	2	4	3
Kandidat 9	3	4	5	4	2	4	4	4
Kandidat 10	3	4	5	4	4	3	3	3

Lanjutan Lampiran B

Tabel B7: Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh *Expert 2*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kandidat 1	5	2	4	4	5	4	5	5
Kandidat 2	5	2	4	5	5	3	5	3
Kandidat 3	4	3	4	2	5	5	3	4
Kandidat 4	4	3	4	2	5	5	3	5
Kandidat 5	4	2	4	4	5	3	3	3
Kandidat 6	4	2	4	5	5	3	5	4
Kandidat 7	4	2	4	5	5	3	3	5
Kandidat 8	3	2	4	5	5	2	4	3
Kandidat 9	3	2	4	5	1	4	4	5
Kandidat 10	3	2	4	4	5	3	3	4

Tabel B8: Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh *Expert 3*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kandidat 1	5	3	5	4	5	4	4	4
Kandidat 2	5	3	5	5	5	3	4	4
Kandidat 3	4	4	5	2	5	4	3	4
Kandidat 4	4	4	5	2	5	4	3	4
Kandidat 5	4	3	5	4	5	3	3	4
Kandidat 6	4	3	5	4	5	3	4	4
Kandidat 7	4	3	5	5	5	4	3	4
Kandidat 8	3	3	5	5	5	2	4	4
Kandidat 9	3	3	5	4	1	4	4	4
Kandidat 10	3	3	5	4	5	2	3	4

Lanjutan Lampiran B

Tabel B9: Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh *Expert 4*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kandidat 1	4	3	3	4	4	4	4	3
Kandidat 2	4	3	3	4	4	2	4	3
Kandidat 3	4	4	3	3	4	4	3	3
Kandidat 4	4	4	3	3	4	4	3	3
Kandidat 5	4	3	3	3	4	2	3	3
Kandidat 6	4	3	3	4	4	2	4	3
Kandidat 7	4	3	3	4	4	2	3	3
Kandidat 8	3	3	3	4	4	1	4	3
Kandidat 9	3	3	3	4	2	4	4	3
Kandidat 10	3	3	3	3	4	1	3	3

Tabel B10: Hasil Kuisioner Tingkat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria oleh *Expert 5*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Kandidat 1	5	4	4	4	4	5	5	4
Kandidat 2	5	4	4	4	4	4	5	4
Kandidat 3	4	5	4	4	4	5	4	4
Kandidat 4	4	5	4	4	4	5	4	4
Kandidat 5	4	4	4	4	4	4	4	4
Kandidat 6	4	4	4	4	4	4	5	4
Kandidat 7	4	4	4	4	4	4	4	4
Kandidat 8	3	4	4	4	4	4	4	4
Kandidat 9	3	4	4	4	2	4	4	4
Kandidat 10	3	4	4	4	4	4	4	4

Lanjutan Lampiran B

Tabel B11: Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Expert 1*

	K1	K2	K3	K4
K1	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 3/2)
K2	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1,)
K3	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)
K4	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)
K5	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/2, 2/3, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/2, 2/3, 1)
K6	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)	(2/3, 1, 1)	(1, 3/2, 2)
K7	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 3/2)
K8	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 1,)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 3/2)

Lanjutan

	K5	K6	K7	K8
K1	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 1)
K2	(1, 3/2, 2)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)
K3	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)
K4	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)
K5	(1, 1, 1,)	(1/3, 2/5, 1/2)	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)
K6	(2, 5/2, 3)	(1, 1, 1,)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 3/2)
K7	(1, 1, 3/2)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1,)
K8	(1, 1, 3/2)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1,)

Lanjutan Lampiran B

Tabel B12: Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Expert 2*

	K1	K2	K3	K4
K1	(1, 1, 1,)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1,)
K2	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1,)
K3	(1, 1, 1,)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)	(2/3, 1, 1)
K4	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 1,)
K5	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)
K6	(2, 5/2, 3)	(2, 5/2, 3)	(2, 5/2, 3)	(2, 5/2, 3)
K7	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K8	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)

Lanjutan

	K5	K6	K7	K8
K1	(1/2, 2/3, 1)	(1/3, 2/5, 1/2)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)
K2	(1, 3/2, 2)	(1/3, 2/5, 1/2)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)
K3	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/3, 2/5, 1/2)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)
K4	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/3, 2/5, 1/2)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)
K5	(1, 1, 1,)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 1)	(1, 3/2, 2)
K6	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1,)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 3/2)
K7	1, 1, 3/2)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)
K8	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)

Lanjutan Lampiran B

Tabel B13: Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Expert 3*

	K1	K2	K3	K4
K1	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 1)
K2	(1, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3/2)
K3	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1)
K4	(1, 1, 3/2)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1,)
K5	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 3/2, 2)	(3/2, 2, 5/2)
K6	(3/2, 2, 5/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(3/2, 2, 5/2)
K7	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)
K8	(1, 1, 3/2)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Lanjutan

	K5	K6	K7	K8
K1	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)
K2	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 3/2)
K3	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1)
K4	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1)
K5	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)
K6	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)
K7	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/5, 1/2, 2/3)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)
K8	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)

Lanjutan Lampiran B

Tabel B14: Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Expert 4*

	K1	K2	K3	K4
K1	(1, 1, 1,)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 3/2)
K2	(1, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 3/2)
K3	(1, 1, 3/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)
K4	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)
K5	(3/2, 2, 5/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K6	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1)	(1, 3/2, 2)
K7	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 3/2)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 3/2)
K8	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 3/2)

Lanjutan

	K5	K6	K7	K8
K1	(2/5, 1/2, 2/3)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 3/2, 2)	(2/3, 1, 1)
K2	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1)
K3	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 3/2)	(2/3, 1, 1)
K4	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)
K5	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K6	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K7	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)
K8	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)

Lanjutan Lampiran B

Tabel B15: Matriks Perbandingan Berpasangan pada *Expert 5*

	K1	K2	K3	K4
K1	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 3/2)
K2	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)
K3	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 3/2)	(1, 1, 1,)	(1/2, 2/3, 1)
K4	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 3/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1,)
K5	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K6	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K7	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)
K8	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 3/2)	(1, 3/2, 2)

Lanjutan

	K5	K6	K7	K8
K1	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 3/2)
K2	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 3/2)
K3	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/3, 1, 1)
K4	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)
K5	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 3/2)
K6	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 3/2)
K7	(1/2, 2/3, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(1, 1, 1,)	(1, 1, 3/2)
K8	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)	(2/3, 1, 1)	(1, 1, 1,)

Lanjutan Lampiran B

Tabel B16: Matriks Rata-Rata Perbandingan Berpasangan

	K1	K2	K3
K1	(1, 1, 1)	(0.8706, 0.9221, 1.1761)	(0.7677, 0.9441, 1.0592)
K2	(0.8503, 1.0845, 1.1487)	(1, 1, 1)	(0.6683, 0.8706, 1.0592)
K3	(0.9441, 1.0592, 1.3026)	(0.9441, 1.1487, 1.4963)	(1, 1, 1)
K4	(0.7841, 1, 1.0845)	(0.8503, 1, 1.0845)	(0.8027, 1, 1.2457)
K5	(0.9791, 1.3510, 1.7554)	(0.8219, 1.1487, 1.5849)	(0.9029, 1.2754, 1.6788)
K6	(1.3510, 1.8640, 2.3714)	(1.2457, 1.7597, 2.2679)	(1.0592, 1.4126, 1.6438)
K7	(0.8706, 1.1761, 1.5157)	(1, 1.2754, 1.7826)	(0.8503, 1.1761, 1.4310)
K8	(0.9221, 1, 1.3832)	(0.8503, 1, 1.0845)	(0.9221, 1, 1.2754)

Lanjutan Lampiran B

	K4	K5	K6
K1	(0.9221, 1, 1.2754)	(0.5697, 0.7402, 1.0213)	(0.4217, 0.5365, 0.7402)
K2	(0.9221, 1, 1.1761)	(0.6310, 0.8706, 1.2167)	(0.4409, 0.5683, 0.8027)
K3	(0.8027, 1, 1.2457)	(0.5957, 0.7841, 1.1076)	(0.6084, 0.7079, 0.9441)
K4	(1, 1, 1)	(0.5253, 0.6988, 0.9767)	(0.4409, 0.5683, 0.8027)
K5	(1.0238, 1.4310, 1.9037)	(1, 1, 1)	(0.6683, 0.8524, 1.1487)
K6	((1.2457, 1.7597, 2.2679)	(0.8706, 1.1732, 1.4963)	(1, 1, 1)
K7	(1, 1.1761, 1.6829)	(0.6310, 0.7402, 1.0845)	(0.4373, 0.5610, 0.7841)
K8	(1, 1.0845, 1.4651)	(0.5818, 0.7402, 1)	(0.5683, 0.8027, 0.9221)

Lanjutan Lampiran B

	K7	K8
K1	(0.6598, 0.8503, 1.1487)	(0.7230, 1, 1.0845)
K2	(0.5610, 0.7841, 1)	(0.9221, 1, 1.1761)
K3	(0.6988, 0.8503, 1.1761)	(0.7841, 1, 1.0845)
K4	(0.5942, 0.8503, 1)	(0.6826, 0.9221, 1)
K5	(0.9221, 1.3510, 1.5849)	(1, 1.3510, 1.7188)
K6	(1.2754, 1.7826, 2.2865)	(1.0845, 1.2457, 1.7597)
K7	(1, 1, 1)	(1, 1.0845, 1.4651)
K8	(0.6826, 0.9221, 1)	(1, 1, 1)

LAMPIRAN C

Data Sekunder dari Perusahaan X

Tabel C1: Data Penilaian Karyawan

No	Nama	<i>Personal Grade</i>	Pendidikan	Esselon	Masa Kerja
1	Kandidat 1	10	SLTA	5	8 tahun, 8 bulan
2	Kandidat 2	10	SLTA	5	9 tahun, 8 bulan
3	Kandidat 3	9	D3	5	2 tahun, 3 bulan
4	Kandidat 4	9	D3	5	2 tahun, 3 bulan
5	Kandidat 5	9	SLTA	5	7 tahun, 10 bulan
6	Kandidat 6	9	SLTA	5	8 tahun, 6 bulan
7	Kandidat 7	9	SLTA	5	9 tahun, 3 bulan
8	Kandidat 8	8	SLTA	5	9 tahun, 0 bulan
9	Kandidat 9	8	SLTA	5	8 tahun, 2 bulan
10	Kandidat 10	8	SLTA	5	7 tahun, 10 bulan

Lanjutan Lampiran C

No	Nama	Nota Peringatan	Asesmen	Nilai ePMS	Jabatan Sebelum
1	Kandidat 1	-	56.78	3.42	Opr of Kiln
2	Kandidat 2	-	53.55	3.5	Opr of Finish Mill
3	Kandidat 3	-	57.44	3.11	Opr of Raw Mill
4	Kandidat 4	-	57.78	3.07	Opr of Kiln
5	Kandidat 5	-	52.67	3.13	Opr of Finish Mill
6	Kandidat 6	-	52.24	3.41	Opr of Raw Mill
7	Kandidat 7	-	52.05	3.24	Opr of Kiln
8	Kandidat 8	-	50.09	3.33	Opr of Finish Mill
9	Kandidat 9	NP	55.56	3.34	Opr of Kiln
10	Kandidat 10	-	51.91	3.12	Opr of Raw Mill

LAMPIRAN D

Biodata Penulis



Penulis bernama Anindita Rucitra, lahir di Sidoarjo, 16 Nopember 1993. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal dimulai dari RA Al-Hidayah Karang Tanjung (1998-1999), MI Miftahul Huda (1999-2005), SMPN 2 Candi (2005-2008), dan SMAN 4 Sidoarjo (2008-2011). Penulis melanjutkan studi ke jenjang S1 di Jurusan Matematika ITS Surabaya pada tahun 2011 melalui jalur SNMPTN dengan NRP 1211 100 075. Di Jurusan Matematika, penulis mengambil Bidang Minat Riset Operasi dan Pengolahan Data.

Selain kuliah penulis juga pernah aktif dalam organisasi intra kampus melalui Himpunan Mahasiswa Matematika (HIMATIKA) ITS sebagai staff Departemen Kesejahteraan Mahasiswa pada tahun 2012/2013. Dan pada tahun 2013/2014 sebagai sekretaris Departemen Kesejahteraan Mahasiswa HIMATIKA ITS.

Penulis juga aktif dalam kepanitiaan. Kepanitiaan ITS EXPO 2012 dan ITS EXPO 2013 sebagai *crew* dana dan *sponsorship*. Sebagai *crew* acara dalam kepanitiaan OMITS 2013 dan OMITS 2014. Selain itu penulis juga pernah menjadi panitia dalam kegiatan GERIGI ITS 2012, LKMM Pra-TD 2012, INTERN 2012, dan berbagai kegiatan HIMATIKA ITS.

Informasi mengenai Tugas Akhir ini dapat disampaikan ke alamat email penulis anindita037@gmail.com.